Ministerie van Infrastructuur en Milieu

MKBA
Verkenning Calandbrug



MKBA Verkenning Calandbrug

Inhoudsopgave

Samenvatting

De Calandbrug is belangrijk voor spoorgoederenvervoer, gevaarlijke stoffen en lokaal verkeer
De Calandbrug is een stalen hefbrug uit 1969 voor trein-, weg- en langzaam verkeer in het Rotterdamse havengebied. De brug maakt deel uit van de Havenspoorlijn Rotterdam, onderdeel van de Betuweroute, en bedient het spoorgoederenvervoer van en naar de Maasvlakte en Europoort.
De Calandbrug is voor het spoorgoederenvervoer de enige oeververbinding over het Calandkanaal. Dat geldt ook voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, lokaal en langzaam verkeer en vrachtverkeer met een hoge lading. De Calandbrug is daarnaast van belang als calamiteitenroute.
De Calandbrug overspant het Calandkanaal, de enige toegangsroute voor zeeschepen van en naar de Brittanniëhaven.

De technische levensduur en de capaciteit van de Calandbrug vormen een probleem
In 2020 bereikt de brug het einde van haar technische levensduur. Bovendien ontstaat er de komende jaren een capaciteitsknelpunt: zowel het vervoer per spoor over de Calandbrug neemt toe als het zeescheepvaart-verkeer. De brug zal steeds vaker opengaan voor de zeescheepvaart, hetgeen de groei van het spoorvervoer zal belemmeren.

In de MIRT-verkenning Calandbrug worden verschillende alternatieven om deze twee problemen op te lossen tegen elkaar afgewogen. Doel van de verkenning is te komen tot een voorkeursbeslissing. Voorliggende maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) is onderdeel van de verkenning. De MKBA brengt de effecten van de alternatieven in kaart en vertaalt deze naar de welvaart van Nederland. Daarbij worden de effecten zoveel mogelijk in geldswaarde uitgedrukt.

De mogelijke oplossingen zijn, naast renovatie, een vaste brug of een nieuw tracé
De mogelijke oplossingen (projectalternatieven) worden vergeleken met een referentiesituatie, die zoveel mogelijk beleidsarm is. Deze situatie (nulalternatief) omvat grootschalige renovatie van de Calandbrug.
De volgende oplossingen zijn geanalyseerd:
- Nul-plusalternatief: grootschalige renovatie van de Calandbrug, aangevuld met extra beter-benutting maatregelen, zijnde de introductie van venstertijden voor de scheepvaart.
- Het omvormen van de Calandbrug tot een vaste brug.
- Verlegging van de spoorlijn naar het Theemswegtracé.
- Verlegging van de spoorlijn naar het Huntsmantracé.

In de laatste drie alternatieven, het omvormen van de Calandbrug tot vaste brug, het Theemswegtracé en het Huntsmantracé heeft het treinverkeer niet meer te maken met een opengaande Calandbrug.

Wanneer gekozen wordt voor het verleggen van het spoortracé is er nog een keuzemogelijkheid om de huidige brug (na beperkte renovatie) te behouden voor de andere functies óf de huidige brug te verwijderen en te vervangen door een brug voor alleen langzaam verkeer. Het verwijderen van de huidige brug is als aparte module meegenomen voor de alternatieven Theemsweg- en Huntsmantracé.

De belangrijkste maatschappelijke effecten zijn die op het spoorvervoer en de kosten
In de MKBA worden deze projectalternatieven vergeleken met het beleidsarme nulalternatief.
Voor elk alternatief zijn de meerkosten ten opzichte van het nulalternatief bepaald. Deze omvatten de investeringskosten, kosten voor beheer en onderhoud en de kosten voor onttrekkingen en afsluiting.
In het vaste brugalternatief lijden bedrijven in de Brittanniëhaven daarnaast schade, omdat ze verplaatst of opgeheven moeten worden. Deze schadekosten zijn ook meegenomen.

In de alternatieven waarin geen sprake meer is van brugopeningen zijn de belangrijkste effecten:

- De kortere reistijd en hogere betrouwbaarheid van het spoorvervoer.
- Het voorkomen van het uitwijken van lading naar havens in andere landen (lagere transportkosten en hogere inkomsten voor de haven).

Daarnaast zijn er voor het projectalternatief vaste brug, naast de schadekosten, nog negatieve effecten op de grondwaarde in de Brittanniëhaven en op de (gederfde marge op) zeehavengelden.

In geval van opheffen van de Calandbrug zijn er negatieve effecten voor het wegverkeer, dat in dat geval moet omrijden.

De kosten en baten van de alternatieven zijn in drie mogelijke toekomstige situaties getoetst aan de hand van de volgende scenario's:

- Lage economische groei (LG).
- Gematigde economische groei (GG).
- Hoog economische groei (HV).

Maatschappelijke kosten en baten samengevat

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de resultaten van de MKBA. Hierin zijn de meerkosten en projecteffecten weergegeven ten opzichte van grootschalige renovatie. De bedragen zijn weergegeven als de huidige waarde van de toekomstige effecten (Contante Waarde), in miljoenen Euro.

Prijspeil 2013, in miljoenen	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg	Huntsman	Module sloop
Totaal meerkosten	€ 0	€ 190	€ 164	€ 311	-€ 14
LG					
Totaal baten	**-€ 61**	€ 31	€ 36	€ 36	**-€ 69**
Saldo baten - kosten	**-€ 61**	**-€ 160**	**-€ 127**	**-€ 275**	**-€ 55**
Baten/kosten verhouding	-	**0,2**	**0,2**	**0,1**	**<0**
GG					
Totaal baten	**-€ 72**	€ 58	€ 61	€ 61	**-€ 117**
Saldo baten - kosten	**-€ 72**	**-€ 133**	**-€ 103**	**-€ 250**	**-€ 102**
Baten/kosten verhouding	-	**0,3**	**0,4**	**0,2**	**<0**
HV					
Totaal baten	**-€ 276**	€ 212	€ 212	€ 212	**-€ 154**
Saldo baten - kosten	**-€ 276**	**€ 22**	**€ 48**	**-€ 99**	**-€ 140**
Baten/kosten verhouding	-	1,1	1,3	**0,7**	**<0**

Bron: Ecorys

In de MKBA lekt een deel van de baten weg naar de rest van Europa, omdat er aangenomen wordt dat 50% van de baten voor het treinverkeer elders in Europa terecht komen. In de Europese KBA zijn deze baten wel meegenomen. Daar staat tegenover dat de TEN-T bijdrage niet geldt op EU niveau.

Conclusies:
Uit de analyse kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- In het nulplus-alternatief is er weliswaar geen sprake van extra kosten ten opzichte van grootschalige renovatie, maar de vervoerseffecten zijn per saldo negatief. Het voordeel van venstertijden voor het spoorvervoer is in dit geval kleiner dan het nadeel van venstertijden voor de zeescheepvaart.
- De baten van het alternatief Huntsmantracé wegen in geen van de drie scenario's op tegen de kosten. Alleen in het hoge groei scenario zijn de baten substantieel, maar ook dan is de baten/kosten verhouding van dit alternatief lager dan 1. Het alternatief Theemswegtracé kent dezelfde baten, maar tegen lagere kosten.
- Zowel het alternatief Vaste brug als het alternatief Theemswegtracé laat in het hoge scenario baten zien die hoger zijn dan de kosten; de baten/kosten verhouding is voor beide alternatieven groter dan 1. In de lagere groeiscenario's wegen de baten van deze alternatieven niet op tegen de kosten.
- De optie om de Calandbrug op te heffen en te vervangen door een brug voor alleen langzaam verkeer heeft grote negatieve effecten voor het wegverkeer. De kosten van het omrijden en de daarmee gepaard gaande langere reistijd voor het wegverkeer zijn hoger dan de kostenbesparing die hiermee bereikt wordt.
- Uit de gevoeligheidsanalyses blijkt dat de verhouding tussen de alternatieven niet verandert indien andere aannames worden gehanteerd over de investeringskosten, duur van de brugopening en de verdeling van de baten tussen Nederland en het buitenland. Wel is in sommige situaties de baten/kostenverhouding van de alternatieven Vaste brug en Theemswegtracé ook in het hoge groei scenario lager dan 1.
- Indien de investering 5 jaar wordt uitgesteld is de baten/kostenverhouding voor alle alternatieven hoger dan in de hoofdanalyse. De additionele kosten om de investering 5 jaar uit te kunnen stellen zijn lager dan de kostenbesparing die 5 jaar uitstel genereert.
- Als de MKBA op Europees niveau uitgevoerd wordt, zijn de baten-kostenverhoudingen hoger dan in de Nederlandse KBA.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De Calandbrug is een stalen hefbrug uit 1969 voor trein-, weg- en langzaam verkeer in het Rotterdamse havengebied. De brug maakt deel uit van de Havenspoorlijn Rotterdam, onderdeel van de Betuweroute, en bedient het spoorgoederenvervoer van en naar de Maasvlakte en Europoort.

De Calandbrug is voor het spoorgoederenvervoer de enige oeververbinding over het Calandkanaal. Dat geldt ook voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, het langzame en het lokale verkeer en het vrachtverkeer met een te hoge lading. De Calandbrug is daarnaast van belang als calamiteitenroute. Het andere, doorgaande wegverkeer gebruikt de Thomassentunnel.

Het Calandkanaal is de enige toegangspoort voor zeeschepen van en naar de Brittanniëhaven.

De Calandbrug is daarmee een belangrijke schakel in de haveninfrastructuur. De komende jaren staat het functioneren van de brug door diverse factoren onder druk. Voor de ontwikkeling van de Rotterdamse haven zijn adequate infrastructuurverbindingen over spoor, water en weg echter van groot belang. Op 4 juli 2013 heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu dan ook de startbeslissing genomen voor het project Calandbrug. Op basis van de startbeslissing wordt de verkenningsfase doorlopen. Deze verkenning richt zich op alternatieven die een oplossing vormen voor de volgende problemen:

- In 2020 bereikt de brug het einde van haar technische levensduur.
- Voor het treinverkeer ontstaat de komende jaren een capaciteitsknelpunt: het vervoer per spoor over de Calandbrug neemt toe, maar tegelijkertijd zal de brug in de nabije toekomst steeds vaker opengaan voor het eveneens groeiende zeescheepvaartverkeer.

In de verkenning is tevens rekening gehouden met de volgende randvoorwaarden:

- Zeescheepvaart: belemmeringen voor de zeescheepvaart die de ontwikkeling van de Brittanniëhaven belemmeren dienen zoveel mogelijk te worden voorkomen.
- Wegverkeer: aan de functies die de Calandbrug vervult voor het wegverkeer moet recht worden gedaan. Het gaat om het lokale en langzame wegverkeer, het vervoer van gevaarlijke stoffen, de calamiteitenroute en extra capaciteit voor de A15-corridor (Thomassentunnel en Calandbrug).
- Omwonenden: de bewoners van het nabijgelegen Rozenburg ervaren geluidsoverlast van treinen die over de stalen brug rijden. Het streven is de situatie ten aanzien van geluidsoverlast bij Rozenburg niet te verslechteren, en zo mogelijk te verbeteren.

Om bovenstaande problemen op te lossen zijn in de verkenning meerdere oplossingsrichtingen uitgewerkt.

1.2 Doel onderzoek

Het doel van voorliggend onderzoek is het inzichtelijk maken van de effecten van verschillende oplossingsrichtingen voor de welvaart van Nederland. Dit gebeurt met behulp van een maatschappelijke kosten-baten-analyse (MKBA). We presenteren een gedetailleerd overzicht van de effecten van de verschillende gedefinieerde oplossingsrichtingen en vertalen deze naar het effect op de welvaart, dat zoveel mogelijk in geldtermen wordt uitgedrukt. In het overzicht zijn ook kwalitatieve effecten van de oplossingsrichtingen meegenomen, de effecten die niet in geldtermen zijn gewaardeerd. Aan de hand van het overzicht van effecten is het mogelijk de oplossingsrichtingen te vergelijken. Deze vergelijking kan worden gebruikt in de politiek/bestuurlijke besluitvorming om te komen tot een voorkeursalternatief.

In april 2014 is een eerste MKBA opgesteld. Hierna is een aantal aanvullende analyses uitgevoerd. Die hebben geleid tot optimalisaties in het ontwerp en daarmee andere kosten. Er is daarnaast nader onderzoek gedaan naar de effecten voor de Brittanniëhaven in het Vaste Brug alternatief. Ook zijn enkele gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Deze aanpassingen en aanvullingen zijn in dit rapport opgenomen.

1.3 Leeswijzer

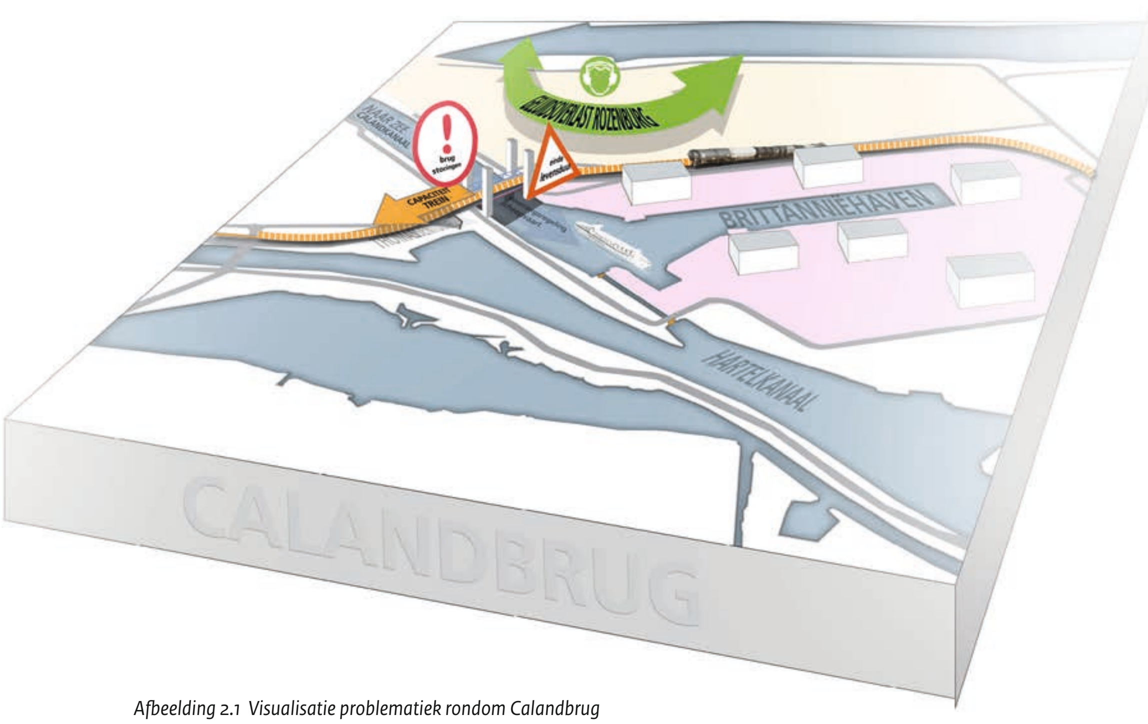
In hoofdstuk 2 staat de probleemanalyse beschreven en worden de oplossingsrichtingen, de alternatieven, zoals die in deze MKBA zijn meegenomen, gepresenteerd. Hoofdstuk 3 gaat in op de MKBA systematiek. Hoofdstuk 4 beschrijft de projecteffecten van de alternatieven die vervolgens in hoofdstuk 5 zoveel mogelijk in geld worden gewaardeerd en in een overzicht gepresenteerd.
Hoofdstuk 6 bevat de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyses. De conclusies uit de MKBA en onze aanbevelingen staan in hoofdstuk 7.

2 Probleemanalyse en oplossingsrichtingen

2.1 Probleemanalyse

Rond de Calandbrug spelen op hoofdlijnen de volgende problemen:

1. **Technische levensduur**: zonder levensduur verlengende maatregelen is de Calandbrug in 2020 aan het einde van haar technische levensduur.
2. **Capaciteit**: De brugopeningen van de Calandbrug leveren een capaciteitsknelpunt op voor het spoorgoederenvervoer over de brug, omdat het vervoer per spoor over de Calandbrug toeneemt en het aantal brugopeningen ook. Hierdoor wordt de exploitatie van de Betuweroute en de voorziene groei van het spoorgoederenvervoer van en naar het westelijk havengebied (waaronder de Maasvlakte) belemmerd. Het behalen van de modal split doelstellingen, gericht op een lager aandeel wegvervoer en een groter aandeel spoorvervoer en binnenvaart wordt ook moeilijker.



Afbeelding 2.1 Visualisatie problematiek rondom Calandbrug
Bron: Concept alternatieven nota fase 1

Voor het lokale wegverkeer en voor langzaam verkeer vormt de brug geen knelpunt. Wel zal steeds meer verkeer dat de A15-corridor (Thomassentunnel en Calandbrug) passeert, gebruik gaan maken van de Calandbrug. Voor deze functies van de brug wordt in de toekomst ook geen knelpunt verwacht.

Zolang de voorrangsregeling waarbij het zeescheepvaartverkeer voorrang heeft op het overige verkeer niet wordt gewijzigd, vormt de brug voor de zeescheepvaart geen knelpunt.

Tot slot ervaren de bewoners van het nabijgelegen Rozenburg geluidsoverlast van treinen die over de stalen brug rijden.

De problemen en hun gevolgen voor de vier modaliteiten worden hieronder toegelicht.

Technische levensduur
In de jaren '90 is de Calandbrug verbreed van een enkelsporige naar een dubbelsporige brug. Tevens is de brug op veel fronten gerenoveerd en aangepast. Er zijn onder andere maatregelen getroffen om de geluidsproductie te beperken. Maar ook het bewegingsmechaniek is geheel vernieuwd en versneld.

De intensivering van het treinverkeer dat mogelijk is door de spoorverdubbeling heeft een negatief effect op de oorspronkelijke technische levensduur (2069) van de brug. Bij de aanpassingen die in 2006 zijn gedaan zijn ProRail en Rijkswaterstaat ervan uitgegaan dat de Calandbrug in 2020 vervangen zou gaan worden.

De huidige brug is storingsgevoelig. Ongeveer de helft van de storingen is urgent, namelijk storingen aan het seinwezen, storingen waardoor de brug niet bedienbaar is en storingen aan het spoor of de bovenleiding. In 2013 zijn diverse kleine werkzaamheden uitgevoerd om de technische levensduur van de brug tot 2020 te borgen. Omdat tot nu steeds is uitgegaan van vervanging in 2020, is de levensduur van veel onderdelen van de brug beperkt tot dat jaar.

Spoorwegverkeer
De capaciteitsproblemen in de huidige situatie zijn het gevolg van de grote fluctuaties en onvoorspelbaarheid in brugopeningen voor zeescheepvaart. De verwachting is dat dit knelpunt groter wordt, onder andere omdat het treinverkeer en de zeescheepvaart beide de komende jaren gaan groeien.

De Integrale Verkenning Havenspoorlijn (2009) concludeert dat tot 2020 de hinder van brugopeningen opgevangen kan worden met procesmaatregelen. Zo zijn enkele Beter Benutten maatregelen geïmplementeerd. In 2012 is een communicatieplatform tussen treindienstleider, brugwachter en loods ingericht, zodat het moment dat de brug wordt opengesteld voor de zeescheepvaart ter plekke beter kan worden afgestemd op de aankomst van de goederentreinen. Ook is in 2013 een brugkijker gerealiseerd, waarmee de brugwachter beter controle en overzicht kan houden op de Calandbrug. De brugkijker waarschuwt tijdig voor sluiting en openingen van de brug, zodat de doorvaart van zeeschepen beter kan worden afgestemd op het treinverkeer; de operationele capaciteit voor het treinverkeer neemt hierdoor toe.

Deze maatregelen zullen volgens de plannen leiden tot een vermindering van de duur van een brugopening met 3 minuten. Daarmee komt de gemiddelde brugopeningstijd in de praktijk naar verwachting uit op 10 minuten. Of deze vermindering daadwerkelijk wordt gehaald is nog onderwerp van discussie. Om die reden is in een gevoeligheidsanalyse gerekend met een langere openingstijd (12 minuten).

Door de brugopeningen voor de zeescheepvaart is er op de Havenspoorlijn minder tijd beschikbaar voor het laten rijden van treinen. Tussen 2015 en 2025 zal het aantal brugopeningen naar verwachting leiden tot een capaciteitsprobleem voor het treinverkeer. Dan zal de vraag naar goederenvervoer per spoor groter zijn dan in de praktijk mogelijk is, als gevolg van de tijd die nodig is voor de brugopeningen. Het exacte moment in de tijd waarop de brugopeningen het treinverkeer gaan beperken is sterk afhankelijk van de groei van zowel de zeescheepvaart als de groei van het treinverkeer.

De spitstijden voor het treinverkeer en voor de zeescheepvaart kunnen op dezelfde dag optreden, of zelfs op hetzelfde moment. Het treinverkeer moet dan wachten totdat de zeeschepen zijn gepasseerd. Dit leidt

tot vertragingen voor de treinen en dientengevolge tot problemen bij vervoerders. De vraag naar goederenvervoer over de Havenspoorlijn zal hierdoor stagneren en wellicht afnemen. Dit betekent dat tussen 2015 en 2025 belemmeringen kunnen optreden voor enerzijds de exploitatie van de Betuweroute en de gewenste groei van het spoorgoederenvervoer van en naar het westelijk havengebied, en anderzijds de ontwikkeling van de Rotterdamse haven.

Zeescheepvaart
Uit de prognoses voor zeescheepvaartbewegingen onder de Calandbrug blijkt dat tot en met 2035 geen direct capaciteitsknelpunt voor de zeescheepvaart optreedt. Ook na 2035 worden geen knelpunten verwacht. Hierbij is ervan uitgegaan dat de huidige doorvaartopening (hoogte en breedte) van de brug niet de groei van de bedrijven in de Brittanniëhaven belemmert en de voorrangsregeling voor de zeescheepvaart in stand blijft.

Wegverkeer
De capaciteit van de vier rijstroken op de Calandbrug (exclusief brugopeningen) bedraagt circa 90.000 tot 100.000 voertuigen per etmaal, terwijl er in de praktijk veel minder voertuigen de brug per etmaal passeren. Deze overcapaciteit komt voort uit het gegeven dat de brug voordat de Tomassentunnel werd aangelegd een belangrijke schakel was in het havengebied.
Er is kortom op dit moment geen sprake van een capaciteitsknelpunt voor het reguliere wegverkeer, noch zal daarvan in de toekomst sprake zijn – in ieder geval niet tot 2035.

Geluidsoverlast spoorverkeer
Goederentreinen die over de Calandbrug rijden, maken relatief veel lawaai. Dit komt door de bouwwijze van de brug: de stalen constructie versterkt het rolgeluid van de goederentreinen. Dit heeft tot veel klachten geleid in Rozenburg met betrekking tot een toename van ervaren geluidsoverlast. Vanaf eind jaren negentig is daarom door alle betrokken partijen gewerkt aan een oplossing voor de geluidsproblematiek. In 2006 heeft dit geleid tot aanpassingen aan de brug om het geluid te reduceren. Er is een geluidsscherm aangebracht, er zijn platen onder de brug bevestigd en de spoorstaven zijn versterkt om trillingen tegen te gaan.

Ondanks deze maatregelen is er sprake van geluidhinder in Rozenburg. In 2008 heeft ProRail daarom een verzoek bij de provincie ingediend om hogere geluidswaarden toe te staan dan de wettelijke voorkeurswaarden. Deze zogenaamde “hogere waarden” waren gebaseerd op de toenmalig verwachte geluidsituatie in 2017 waarbij ervan wordt uitgegaan dat er in dat jaar over de Calandbrug minstens 40% stille treinen zullen rijden. Medio 2009 heeft de provincie de hogere waarden inderdaad verleend, en nadat een beroep hiertegen van de toenmalige gemeente Rozenburg in mei 2010 door de Raad van State ongegrond verklaard is, zijn ze nu onherroepelijk. Op 1 juli 2012 is de Wet geluidhinder gewijzigd en sindsdien gelden voor de hoofdspoorwegen zogenaamde geluidproductieplafonds (GPP). Op referentiepunten langs het spoor geven de geluidproductieplafonds het maximaal toegestane geluidsniveau (de grenswaarden), dat door het spoor veroorzaakt mag worden, weer.

Het geluid van de goederentreinen zal naar verwachting binnen de (verhoogde) wettelijke normen blijven en vormt daardoor formeel geen beperking voor het treinverkeer. Dit neemt niet weg dat geluid nog steeds een punt van aandacht is binnen Rozenburg. Daarom is bij de selectie van kansrijke alternatieven het streven meegenomen om de situatie ten aanzien van eventuele geluidshinder niet te verslechteren, en zo mogelijk te verbeteren.

2.2
Nulalternatief: grootschalige renovatie

Het nulalternatief gaat uit van grootschalige renovatie van de brug, waarbij de huidige beweegbare Calandbrug wordt gehandhaafd. Zonder grootschalig onderhoud zal de brug op termijn moeten sluiten en zal de capaciteit op korte termijn afnemen (zie ook de gevoeligheidsanalyse in hoofdstuk 6). Omdat dit geen reële optie is, is er in het MIRT geld gereserveerd voor het grootschalige onderhoud. Met het nulalternatief wordt de situatie van een beleidsarm scenario beschreven. Een situatie die ontstaat wanneer alleen met

de autonome ontwikkelingen en de al genomen besluiten rekening wordt gehouden. Hierdoor vormt het nulalternatief het referentiekader waartegen de kansrijke alternatieven worden afgewogen.

Renovatie Calandbrug

In 2020 is de technische levensduur van veel onderdelen van de brug ten einde. Om de levensduur te verlengen met minimaal 50 jaar en het huidige verkeer ter plaatse van de Calandbrug te handhaven, is grootschalig onderhoud noodzakelijk. De volgende werkzaamheden zijn nodig:

- Renovatie van de heftorens.
- Aanbrengen van de liften in de heftorens (ARBO-regelgeving).
- Vervanging van het remmingwerk.
- Vervanging van de haalkabels in de heftorens.
- Vervanging van het bewegingswerk, inclusief de elektromotoren bovenin de heftorens.
- Vervanging van de bovenbouw (staalconstructie en de brugdekken, zowel vast als beweegbaar deel).
- Het stralen van de brug, inclusief het auto- en rijwielgedeelte.
- Vervanging slagboominstallaties en matrixborden.

Doelbereik

Het nulalternatief leidt op een aantal aspecten tot een verbetering ten opzichte van de huidige situatie. Door de renovatie wordt de technische levensduur van de brug verlengd. Hierdoor zal de storingsgevoeligheid vanzelfsprekend sterk afnemen ten opzichte van de huidige situatie[1]. Voor zover de technische storingen van de brug tot op heden onderdeel zijn van het knelpunt, zal een sterke verbetering ten opzichte van de huidige situatie optreden.

Echter er moet blijvend rekening gehouden worden met een zekere mate van storingsgevoeligheid. Het blijft immers een technisch complexe installatie waarbij ook in gerenoveerde of zelfs in nieuwe toestand storingen nooit geheel te voorkomen zijn. Hierbij speelt een rol dat bij renovatie gebruik gemaakt wordt van de bestaande fundering en van enkele constructieve onderdelen van de bestaande brug. Gezien de theoretische technische levensduur van 100 jaar die voor dit soort bouwwerken wordt gehanteerd, zal de betrouwbaarheid in de loop der jaren ook weer afnemen en de storingsgevoeligheid toenemen. Het is hiermee dus geen 'ideale situatie' zoals bij een volledig nieuwe installatie het geval zou zijn.

De brugopeningen blijven even voorspelbaar als nu, al zal de brugopeningstijd korter worden als gevolg van het nieuwe beweegmechaniek en het al voorziene project Beter Benutten (korte termijn) Calandbrug. De operationele capaciteit in 2020 van de Calandbrug bedraagt in het nulalternatief 8 treinen per uur per richting, exclusief brugopeningen. Door het verkorten van de duur van de brugopeningen neemt de beschikbare capaciteit toe ten opzichte van de huidige situatie. Met het nulalternatief kan de ambitie om in de toekomst de capaciteit naar 10 treinen per uur per richting op de Havenspoorlijn te realiseren (na oplossing van de overige knelpunten) niet verwezenlijkt worden.

Aangezien de brug qua locatie of werking niet verandert, zijn er geen wezenlijke effecten voor de zeescheepvaart en het wegverkeer, anders dan de verminderde storingsgevoeligheid.

2.3 Oplossingsrichtingen en projectalternatieven

Tijdens de startfase en de analytische fase zijn door *value engineering* de mogelijke oplossingen in beeld gebracht[2]. De oplossing zijn geclusterd in de volgende drie categorieën:

- Oplossingsrichtingen die de operationele capaciteit van het spoorverkeer over de Calandbrug vergroten door middel van systeem- of procesverbeteringen (Beter Benutten).
- Oplossingsrichtingen die het knelpunt oplossen door het opheffen van de zeescheepvaart ter plaatse van de Calandbrug (vaste brug).
- Oplossingsrichtingen die het knelpunt oplossen door het opheffen van het treinverkeer ter plaatse van de Calandbrug (verleggen spoortracé).

1 Als gevolg van de verlenging van de technische levensduur van de brug neemt de storingsgevoeligheid van de brug af. Deze baten zijn niet meegenomen in de MKBA.

2 Voor een volledig overzicht van de onderzochte alternatieven zie de NRD.

Er zijn vier kansrijke alternatieven gedefinieerd die in het kader van de huidige fase nader onderzocht worden, zodat een onderbouwde keuze gemaakt kan worden voor een voorkeursalternatief. Zij worden afgezet tegen het (beleidsarme) nulalternatief, dat een grootschalige renovatie van de Calandbrug omvat.

De volgende projectalternatieven zijn geselecteerd:
- Nul-plusalternatief: grootschalige renovatie van de Calandbrug aangevuld met extra beter-benutten maatregelen.
- Vaste brug.
- Verlegging spoorlijn: Theemswegtracé.
- Verlegging spoorlijn: Huntsmantracé.

Wanneer gekozen wordt voor het verleggen van het spoortracé, dan kan óf de huidige brug behouden worden voor de andere functies óf de huidige brug worden verwijderd. Het verwijderen van de huidige brug is zodoende als module bij de het Theemswegtracé en het Huntsmantracé meegenomen.

2.3.1 Nul-plusalternatief (extra Beter Benutten)
Het nul-plusalternatief omvat naast grootschalig onderhoud van de brug (het nulalternatief) (proces)maatregelen die er op zijn gericht om de bestaande infrastructuur beter te benutten. Vanuit het lopende project Beter Benutten Calandbrug worden nu al verschillende *quick-win*maatregelen getroffen. Dit zijn alle mogelijke en effectieve maatregelen die de betrokken partijen (Havenbedrijf Rotterdam, ProRail, Keyrail en Rijkswaterstaat) zelf kunnen nemen om de brugopeningstijd technisch en in de praktijk te verkorten. Deze maatregelen zijn opgenomen in het nulalternatief. Het nul-plusalternatief is gericht op maatregelen die aanvullend hierop nog genomen kunnen worden.

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) is een aantal beter benutten maatregelen genoemd. Die zijn door een werkgroep verder uitgewerkt. Twee alternatieven bleken in potentie het meeste effect te hebben en een mogelijk zinvolle aanvulling te zijn op de reeds lopende beter benutten maatregelen:
- Venstertijden zeescheepvaart.
- Stimuleren van (beter) spreiden van treinverkeer.

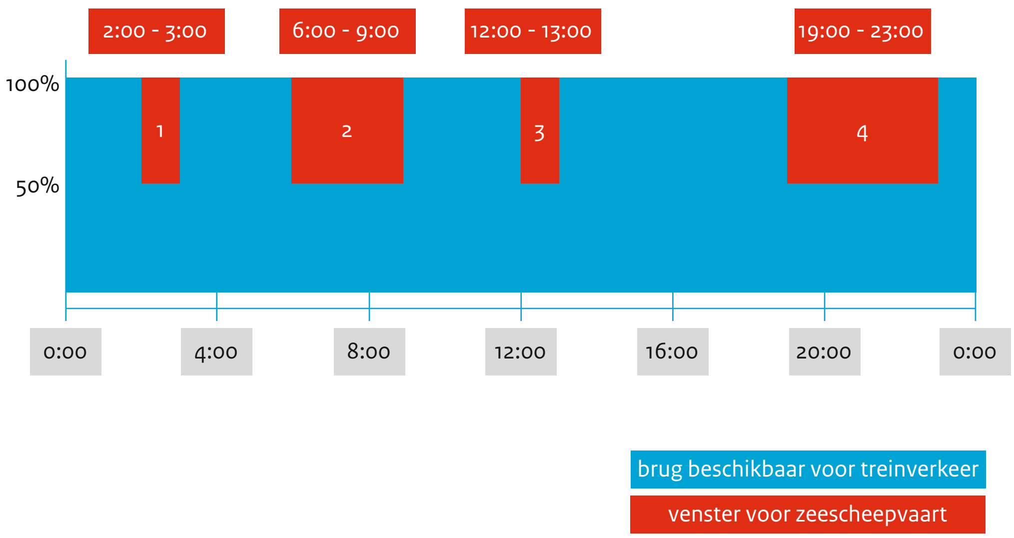
Omdat spreiden (via vergoedingen) juridisch vooralsnog niet toegestaan is, is gekozen voor de venstertijden als basis voor het nulplus-alternatief. In de bijlage wordt de optie spreiden verder toegelicht.

Venstertijden zeescheepvaart
De maatregel 'venstertijden zeescheepvaart' is er op gericht om het verkeer over en door de brug zodanig in de tijd te spreiden dat de zeescheepvaart en het treinverkeer elkaar minimaal hinderen. De voorrangsregeling voor de zeescheepvaart wordt beperkt tot een viertal tijdsvensters. Buiten deze vensters wordt (de toegang tot) de Brittanniëhaven afgesloten voor de zeescheepvaart. Dit zal leiden tot een clustering van de zeescheepvaartbewegingen door het Calandkanaal.

Uitgangspunten bij het uitwerken van deze maatregel zijn:
- De tijdvensters dienen gepland te worden rondom de spitstijden van de zeescheepvaart.
- Lange aaneengesloten brugopeningen voor het langzame en lokale wegverkeer dienen voorkomen te worden, zeker in de ochtend- en avondspits.
- De periode dat de brug niet beschikbaar is voor het treinverkeer dient te worden beperkt. Dit om te voorkomen dat er aan weerszijden van de brug veel extra buffercapaciteit nodig is om treinen te kunnen laten wachten.

Op basis van deze uitgangspunten zijn de tijdsvensters als volgt uitgewerkt:
- Er komen tijdvensters van verschillende lengte, waarbinnen vaste tijden worden vastgesteld voor zowel zeeschepen als voor het langzaam, weg- en treinverkeer.
- In de tijdvensters wordt elk uur opgedeeld in twee slots van 15 minuten voor de zeescheepvaart en twee slots van 15 minuten voor het langzaam, weg- en treinverkeer.
- De 15 minuten voor de zeescheepvaart is opgebouwd uit een brugopening van 10 minuten en een buffer van 5 minuten.

- Tijdvenster 1 is van 2:00 tot 3:00 uur, tijdvenster 2 is van 6:00 tot 10:00 uur, tijdvenster 3 is van 12:00 tot 13:00 uur en tijdvenster 4 is van 19:00 tot 23:00 uur. Deze vensters zijn vastgesteld op basis van de huidige verdeling van treinverkeer en zeescheepvaart over de dag.



Afbeelding 2.2 Schematische weergave venstertijden voor de scheepvaart
Bron: Alternatievennota fase 1

Doelbereik
De operationele capaciteit voor het treinverkeer is gelijk aan het nulalternatief (8 treinen per uur exclusief brugopeningen). Wel is er sprake van een betere benutting van de beschikbare capaciteit. Als gevolg van de venstertijden worden de brugopeningen beter voorspelbaar. Met het nul-plusalternatief kan de ambitie om in de toekomst met 10 treinen per uur te rijden op de Havenspoorlijn (na oplossing van de overige knelpunten) niet verwezenlijkt worden.

Omdat het zeevaartverkeer aan tijdvensters gebonden wordt, neemt de bereikbaarheid voor de zeescheepvaart af. De venstertijden kunnen leiden tot langere wachttijden voor schepen met directe en indirecte kosten tot gevolg.

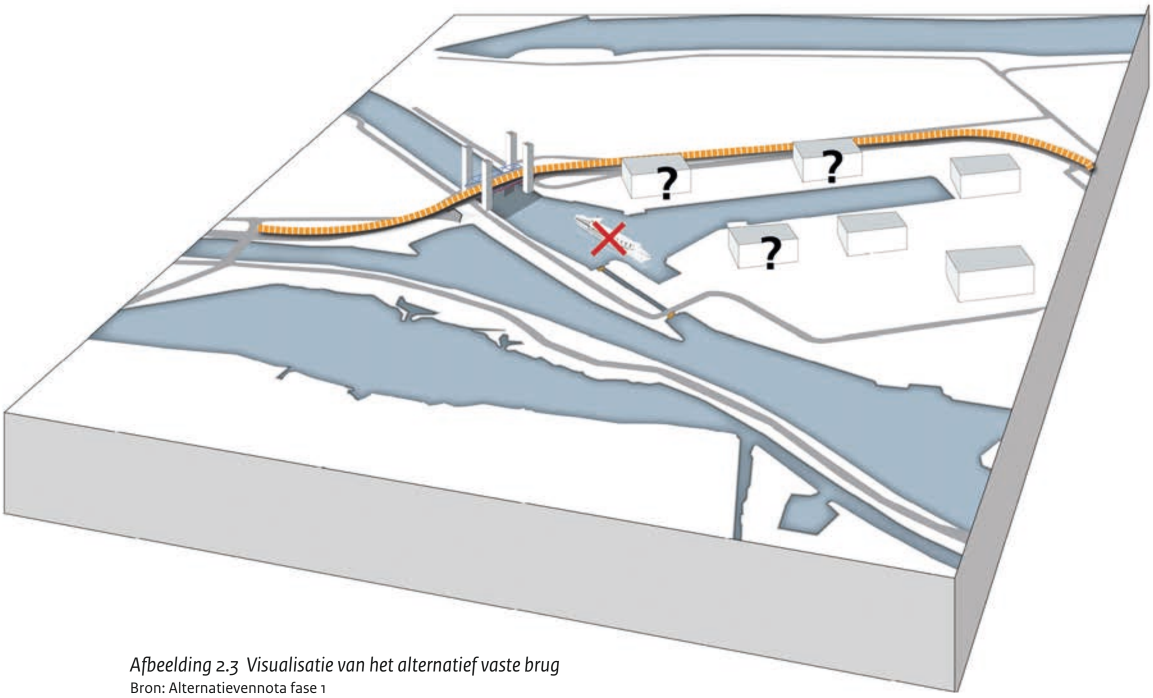
De effecten voor het wegverkeer zijn niet significant anders dan in het nulalternatief.

2.3.2 Alternatief vaste brug

Een ander alternatief is het scheiden van het spoor- en wegverkeer enerzijds, en de zeescheepvaart anderzijds. Door de huidige beweegbare Calandbrug te renoveren en om te vormen tot een vaste brug kan het trein- en wegverkeer ongehinderd het Calandkanaal kruisen.

Een vaste brug sluit de Brittanniëhaven af voor (een deel van) de zeescheepvaart. Hierdoor kan een aantal bedrijven in de Brittanniëhaven hun activiteiten niet of minder goed uitvoeren. Een (deel) van de bedrijven zal dan een tegemoetkoming kunnen krijgen voor de geleden schade of mogelijk verplaatst worden naar elders. In de haven worden dan deels andere functies gevestigd.

Doelbereik
Het alternatief vaste brug lost het capaciteitsknelpunt op. Brugopeningen komen niet meer voor, zodat het treinverkeer niet meer gehinderd wordt door de zeescheepvaart. Hierdoor neemt ook de operationele capaciteit van de Calandbrug voor het spoorverkeer toe (tot 8 treinen per uur, en na oplossing van overige knelpunten op de Havenspoorlijn zou dit 10 treinen per uur worden). Aangezien er geen sprake meer is van geplande stops van het treinverkeer neemt ook de spoorwegveiligheid toe.



Afbeelding 2.3 Visualisatie van het alternatief vaste brug
Bron: Alternatievennota fase 1

De Brittanniëhaven is in geval van een vaste brug niet meer bereikbaar voor de zeescheepvaart. Het wegverkeer profiteert van een snellere en een meer betrouwbare verbinding als gevolg van het wegvallen van de brugopeningen.

Door het 'vastzetten' van de brug zal de storingsgevoeligheid vanzelfsprekend sterk afnemen ten opzichte van de huidige situatie, wellicht zelfs geëlimineerd zijn. Het bewegingswerk van de brug wordt hierbij immers verwijderd, zodat de technische complexiteit van de brug zeer sterk gereduceerd wordt. In dit alternatief zou je kunnen zeggen dat het aspect 'storingen' maximaal wordt opgelost. Het is natuurlijk nooit uit te sluiten dat er alsnog 'storingen' kunnen optreden als gevolg van bijvoorbeeld aanvaringen van de brug door binnenvaartschepen. Gezien de hoge betrouwbaarheid van een 'vaste brugconstructie' ten opzichte van een 'beweegbare brugconstructie' kunnen we hier spreken van een technisch zeer betrouwbare oplossing.

2.3.3 Alternatief verlegging spoorlijn Theemswegtracé

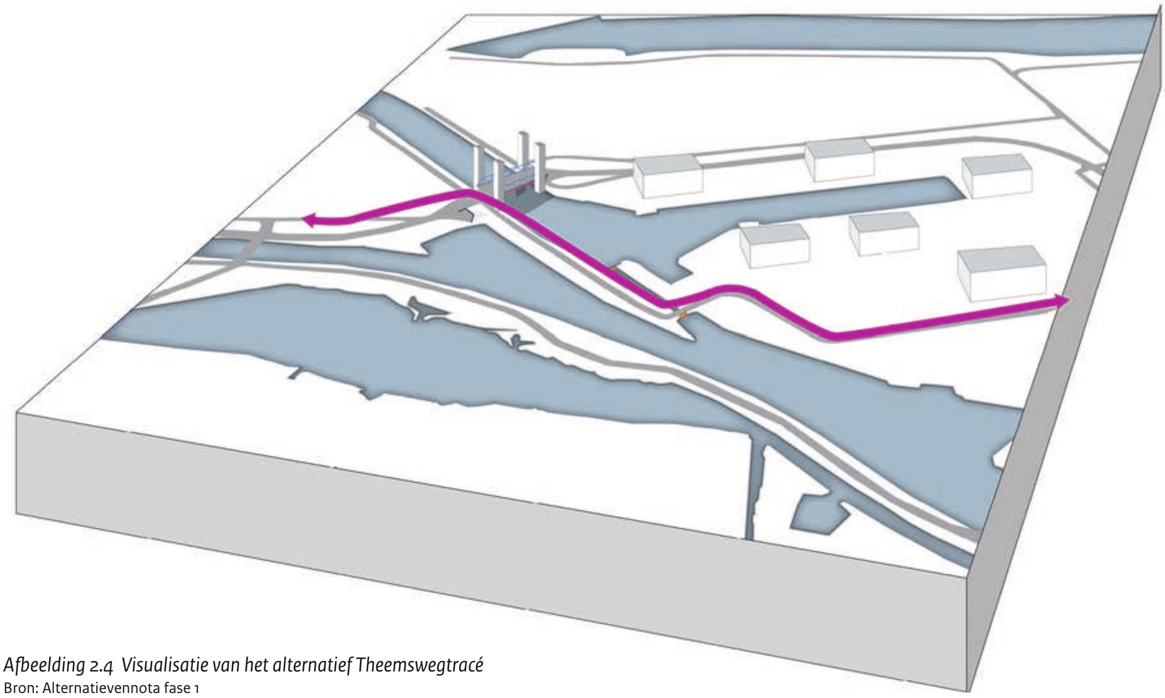
Eén van de alternatieven betreft het omleiden van de spoorlijn op de Calandbrug via een andere route langs de Theemsweg, zodat een spoorbrug over het Calandkanaal niet meer nodig is.

Het Theemswegtracé loopt parallel langs de Theemsweg, van oost naar west vanaf de Merseyweg tot aan de Moezelweg. Het tracé ligt voor een groot deel van het traject op een verhoogd spoorviaduct, omdat kruisingen (met wegen, de kabels en leidingenstrook en de Rozenburgsesluis) ongelijkvloers moeten worden.

Het Theemswegtracé biedt een kansrijke oplossing voor de knelpunten op de lange termijn. Met een alternatief tracé kan de groei van het spoor- en zeescheepvaartverkeer op de lange termijn worden opgevangen. Zeescheepvaart en spoor worden gescheiden en kunnen elkaar niet meer hinderen. Dit is gunstig voor de robuustheid van het systeem. Een nieuw tracé biedt tevens de mogelijkheid om een grotere afstand aan te brengen tussen de sporen, hetgeen de veiligheid verbetert.

Voor de wegverkeerfuncties dient de huidige Calandbrug (beperkt) gerenoveerd en heringericht te worden.

Module verwijderen Calandbrug
Een extra mogelijkheid bij het verleggen van de spoorlijn is dat ook de bestaande Calandbrug wordt verwijderd. Hiermee kunnen renovatie- en beheer- en onderhoudskosten worden uitgespaard. Wel is er een alternatief



Afbeelding 2.4 Visualisatie van het alternatief Theemswegtracé
Bron: Alternatievennota fase 1

nodig voor de overige functies van de brug (vervoer gevaarlijke stoffen, het langzame en het lokale wegverkeer en het vrachtverkeer met een te hoge lading). Deze optie is in een module uitgewerkt, waarvan voor het wegverkeer de wijzigende effecten in beeld zijn gebracht ten opzichte van het alternatief inclusief renovatie van de Calandbrug. Aangenomen is dat er op de huidige locatie een fiets- en voetgangersbrug wordt gerealiseerd. De rest van het wegverkeer rijdt via de Theemsweg en de Rozenburgsesluis. Hiervoor zijn aanpassingen nodig aan het wegennet.

Doelbereik
In het geval van een alternatief spoortracé wordt de bestaande Calandbrug voor het wegverkeer gerenoveerd. Door de renovatie wordt de technische levensduur van de brug verlengd. Dit heeft een positief effect op de storingsgevoeligheid en daarmee op de betrouwbaarheid. Dit neemt niet weg dat eventuele stroringen wel hun effect behouden op de zeescheepvaart en het wegverkeer. En dat het wegverkeer gehinderd blijft door de brugopeningen.

Het alternatieve Theemswegtracé is een technisch zeer betrouwbaar alternatief. Het tracé is zodanig ontworpen dat er geen enkele onderbreking of enig storingsgevoelig element in aanwezig is, anders dan de normale technische elementen zoals het spoor, de elektrificatie en de beveiliging. Het effect van een beweegbare brug op de storingsgevoeligheid wordt hiermee volledig geëlimineerd en de storingsgevoeligheid van de spoorverbinding wordt teruggebracht tot het niveau van een 'gemiddeld, nieuw gebouwd spoor' in Nederland. Het nieuwe spoortracé heeft een levensduur van 100 jaar.

De storingsgevoeligheid door externe factoren, zoals de passage van bedrijven, speelt bij dit alternatieve tracé wel een rol. De spoorverbinding komt op zekere hoogte op een kunstwerk boven maaiveld te lopen, dicht langs enkele bedrijven. Dit betreft voornamelijk Stork, een leidingbrug van Lyondell (beide aan de Theemsweg) en een laad-/losfaciliteit van Vopak (Neckarhaven). Eventuele calamiteiten vanuit deze bedrijven vormen nieuwe externe risicofactoren voor de algehele betrouwbaarheid van de spoorverbinding. In dit alternatief is het de verwachting dat deze extra storingsgevoeligheid zodanig klein is dat die verwaarloosbaar is ten opzichte van de storingsgevoeligheid van het spoorsysteem op zich.

Het nieuwe tracé kent een operationele capaciteit van 8 treinen per uur, en na oplossing van overige knelpunten op de Havenspoorlijn zou dit 10 treinen per uur worden. Door andere eisen (meer ruimte tussen

de spoorbanen) zal ook de spoorwegveiligheid toenemen. Deze neemt overigens ook toe omdat het spoorverkeer geen geplande stops meer kent voor brugopeningen.
Voor de zeescheepvaart en het wegverkeer blijft de situatie gelijk aan het nulalternatief en zijn er geen significante effecten.

2.3.4 Alternatief verlegging spoorlijn Huntsmantracé

Het tweede alternatieve tracé voor de verlegging van de spoorlijn is een tracé vanaf de Merseyweg over het bedrijventerrein tussen de Zuidkade van de Brittanniëhaven en de Theemsweg naar de Rozenburgsesluis en Neckarweg. Dit Huntsmantracé biedt een kansrijke oplossing voor de knelpunten op de lange termijn. Met een alternatief tracé kan de groei van het spoorverkeer en zeescheepvaartverkeer op de lange termijn worden opgevangen. Zeescheepvaart en spoor worden gescheiden en kunnen elkaar niet meer hinderen. Dit is gunstig voor de robuustheid van het systeem. Een nieuw tracé biedt tevens de mogelijkheid om een grotere afstand aan te brengen tussen de sporen, wat de veiligheid verbetert.

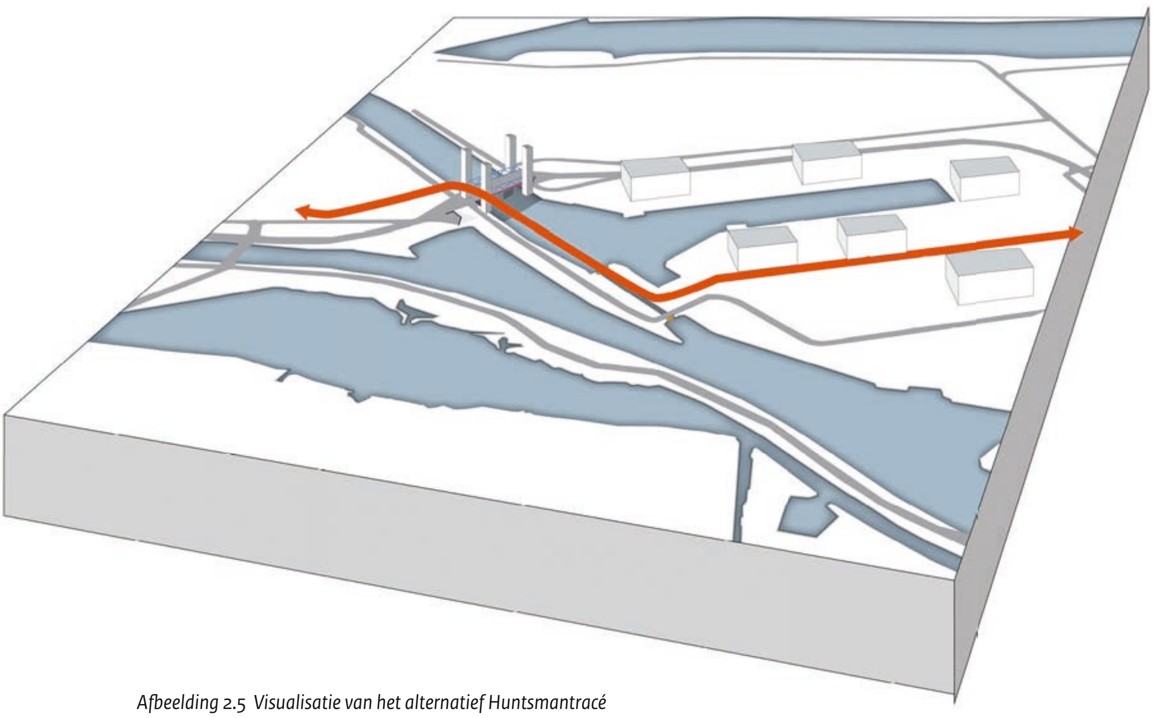
Module verwijderen Calandbrug

Een extra mogelijkheid bij een verlegging van de spoorlijn is dat ook de bestaande Calandbrug wordt verwijderd. Deze module is hetzelfde als voor alternatief Theemsweg.

Doelbereik

In het geval van een alternatief spoortracé wordt de bestaande Calandbrug voor het wegverkeer gerenoveerd. Door de renovatie wordt de technische levensduur van de brug verlengd. Dit heeft een positief effect op de storingsgevoeligheid en daarmee de betrouwbaarheid. Dit neemt niet weg dat eventuele storingen wel hun effect behouden op de zeescheepvaart en het wegverkeer. En dat het wegverkeer gehinderd blijft door de brugopeningen.

Het alternatieve Huntsmantracé is een technisch zeer betrouwbaar alternatief. Het tracé is zodanig ontworpen dat er geen enkele onderbreking of enig storingsgevoelig element in aanwezig is, anders dan de normale technische elementen zoals het spoor, de elektrificatie en de beveiliging. Het effect van een beweegbare brug op de storingsgevoeligheid wordt hiermee volledig geëlimineerd en de storingsgevoeligheid van de spoorverbinding wordt teruggebracht tot het niveau van een 'gemiddeld, nieuw gebouwd spoor' in Nederland. Het nieuwe spoortracé heeft een levensduur van 100 jaar.



Afbeelding 2.5 Visualisatie van het alternatief Huntsmantracé
Bron: Alternatievennota fase 1

De storingsgevoeligheid door externe factoren, zoals de passage van bedrijven, speelt bij dit alternatieve tracé wel een rol. De spoorverbinding komt op aanzienlijke hoogte over een viaduct te lopen (nog nader te bepalen, maaiveld plus circa 10 à 20 meter), midden tussen de diverse installaties en fabrieken van Huntsman door. Eventuele calamiteiten of dreigende calamiteiten vanuit deze omgeving vormen nieuwe, grote externe risicofactoren voor de algehele betrouwbaarheid van de spoorverbinding. Huntsman is een groot en complex geheel van verschillende, aan elkaar verbonden fabrieken, waarin vele gevaarlijke chemische stoffen worden verwerkt. Bij (dreigende) calamiteiten wordt alles in het werk gesteld om uitbreiding van gevaar te voorkomen. Daarom is in dit alternatief de verwachting dat er extra storingsgevoeligheid optreedt als gevolg van veiligheidsregimes in deze omgeving. Te denken valt aan het stilleggen van het treinverkeer bij dreigend brand- of explosiegevaar. Dit voegt een relevante onbetrouwbaarheidsfactor toe aan dit alternatief.

Het nieuwe tracé kent een operationele capaciteit van 8 treinen per uur, en na oplossing van overige knelpunten op de Havenspoorlijn zou dit 10 treinen per uur worden. Door andere eisen (meer ruimte tussen de spoorbanen) zal ook de spoorwegveiligheid toe nemen. Deze neemt overigens ook toe omdat het spoorverkeer geen geplande stops meer kent voor brugopeningen.
Voor de zeescheepvaart en het wegverkeer blijft de situatie eigenlijk gelijk aan het nulalternatief en zijn er geen significante effecten.

3 Toelichting autonome ontwikkeling en MKBA

3.1 Toekomstige ontwikkeling: scenario's

Om de robuustheid van de oplossingsrichtingen in meerdere mogelijke toekomstige situaties te toetsen werken we met toekomstscenario's. Daarbij sluiten we aan bij de door TNO ontwikkelde spoorscenario's (TNO, 2012). De volgende scenario's zijn gehanteerd:
- Lage economische groei (LG).
- Gematigde economische groei (GG).
- Hoog economische groei (HV).

In deze scenario's zijn demografische, ruimtelijke en economische ontwikkelingen al verwerkt. Het is dan ook niet nodig om hiermee nog eens apart rekening te houden. De drie scenario's zijn specifiek voor het Europese spoorgoederenvervoer ontwikkeld door TNO. Er is bewust niet aangesloten bij de WLO scenario's, omdat de TNO scenario's ook in andere spoorstudies zijn gebruikt, zoals voor Programma Hoogfrequent Spoor (PHS). Het toepassen van dezelfde scenario's maakt de vergelijkbaarheid tussen verschillende studie makkelijker. Een ander belangrijk voordeel van de gebruikte prognoses is het recentere basisjaar (2010) t.o.v. WLO (2006) en dat er rekening wordt gehouden met de significante recente ontwikkelingen in het goederenvervoer per spoor.

Voor weg- en langzaam verkeer wordt wel aangesloten bij de WLO-scenario's. Voor het wegverkeer is uitgegaan van drie verschillende WLO scenario's; het economisch minst gunstige scenario (Regional Communities), een gemiddeld groei scenario (Strong Europe) en het economisch meest gunstige groei scenario, Global Economy (GE). Voor de scheepvaart is een specifieke prognose opgesteld voor de Britanniëhaven, gericht op de daar gevestigde bedrijven, hun groeiverwachtingen en rekening houdend met de maximale ligplaatscapaciteit.

Om de uitkomsten voor het spoorvervoer en de overige modaliteiten met elkaar te kunnen vergelijken moeten de gehanteerde scenario's aan elkaar gekoppeld worden. Als de algemene economische groeicijfers (BBP) voor Nederland bekeken worden, dan lijken de cijfers voor het GG scenario op een midden scenario (SE of TM) uit WLO. Het lage groei scenario (LG) kent een hogere groei dan het laagste WLO scenario Regional Communities (RC). Het HV-scenario kent een lagere groei dan het hoogste WLO scenario Global Economy (GE). Gesteld kan worden dat de bandbreedte van de economische groei van de TNO scenario's binnen de bandbreedte van de WLO scenario's valt.

3.2 Autonome ontwikkeling treinvervoer

De verwachting in al deze scenario's is dat het treinverkeer op de Havenspoorlijn in de toekomst fors gaat groeien. Hier zijn twee oorzaken voor. Mede door de ingebruikname van Maasvlakte II groeit de overslag. Daarnaast is er afgesproken om het aandeel containers dat over de weg wordt vervoerd van en naar Maasvlakte II sterk te verminderen, en dus het aandeel vervoer over water en spoor te verhogen. Doel van deze afspraak is de bereikbaarheid en duurzaamheid in het Havengebied op een voldoende hoog niveau te houden. Door deze twee factoren zullen alle modaliteiten in de toekomst meer containers gaan vervoeren, maar zal het vervoer per spoor en binnenvaart extra snel toenemen.

In alle scenario's neemt de vraag naar het aantal treinen op de Havenspoorlijn dus toe. De toename is het kleinst in het LG-scenario en het grootst in het HV-scenario. Veruit de meeste groei zit in het containervervoer. De andere stromen (vooral kolen en erts) zullen minder toenemen[3].

Tabel 3.1 Vraagprognose aantal goederentreinen Havenspoorlijn, absoluut (beide richtingen)[4]

Treinen	2010	2020			2030			2040		
Scenario		**LG**	**GG**	**HV**	**LG**	**GG**	**HV**	**LG**	**GG**	**HV**
Container		14.450	21.300	24.100	21.350	30.100	46.150	31.192	43.100	64.550
Niet-container		12.600	16.900	23.200	12.800	17.400	24.100	11.423	17.150	26.000
Totaal	20.900	27.050	38.200	47.300	34.150	47.500	70.250	42.615	60.250	90.550

Bron: ProRail, bewerking Ecorys.

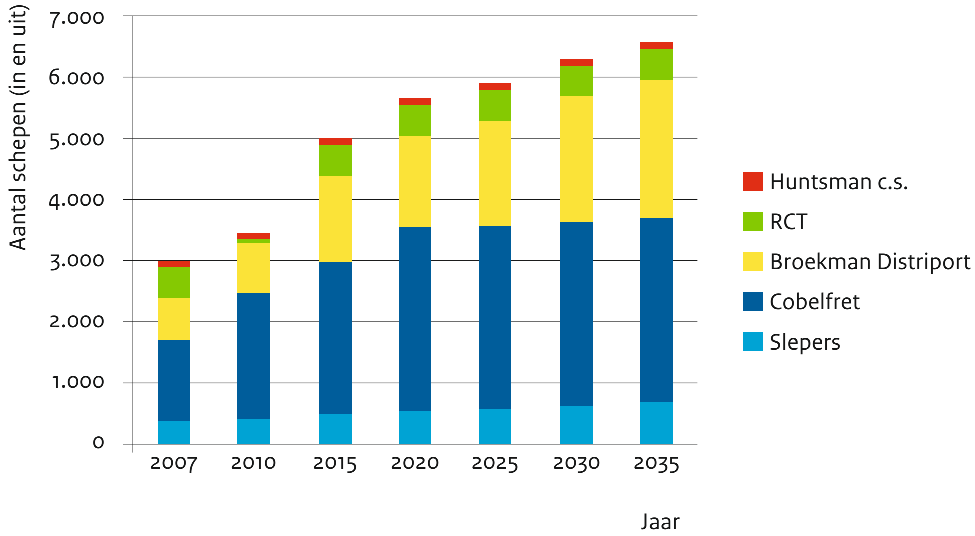
3.3 Autonome ontwikkeling scheepvaart

De scheepvaart die de Calandbrug passeert betreft voor het overgrote deel zeescheepvaart van en naar de Brittanniëhaven. Het overige scheepvaartverkeer, zoals kleine zeeschepen en binnenvaartschepen, kan de brug passeren zonder dat de brug open hoeft.

Voor de scheepvaart is door het Havenbedrijf Rotterdam een specifieke prognose opgesteld voor de Britanniëhaven[5], gericht op de daar gevestigde bedrijven, de marktverwachtingen voor hun goederenstromen en rekening houdend met de gemaakte investeringen en de maximale ligplaatscapaciteit. De verwachting in deze prognose is dat het aantal scheepvaartbewegingen waarvoor de Calandbrug open moet de komende jaren zal toenemen; dit leidt dus tot een toename van het aantal brugopeningen.

Afbeelding 3.1 geeft een overzicht van de verwachte ontwikkeling in brugopeningen. Vooral het aantal schepen van Cobelfret (ferry's) en Broekman Distriport zal toenemen[6].

3 ProRail (2014), Verkenningsstudie Calandbrug Effecten van de alternatieven op het treinverkeer.
4 Voor het PlanMER zijn voor de situatie in 2030 treinaantallen gehanteerd die licht lager (enkele procenten) zijn dan de treinaantallen in het MKBA zijn gehanteerd. De verschillen zijn echter klein en leiden niet tot andere conclusies.
5 Omdat de door het Havenbedrijf gemaakt prognose voor de Brittanniëhaven zeer specifiek is, is het lastig om scenario's te maken. Bij het opstellen van de prognose zijn specifieke aannames gemaakt o.b.v. aanwezige investeringsplannen van de aanwezige bedrijven, de fysieke mogelijkheden van de haven en de markten waarop de bedrijven opereren. De effecten van de algemene groeiscenario's op deze specifieke omstandigheden is lastig in te schatten.
6 Op 3 december jl. meldde Nieuwsblad Transport dat Cobelfret Broekman zal overnemen. De mogelijke effecten hiervan zijn nog niet bekend en niet meegenomen in deze analyses.



Afbeelding 3.1 Ontwikkeling aantal scheepvaartbewegingen waarvoor de Calandbrug open moet
Bron: Knelpuntenstudie Betuweroute

De prognose van de scheepvaartbewegingen loopt tot 2035[7]. Aangenomen is dat het aantal scheepvaartbewegingen tussen 2035-2040 verder zal toenemen, maar dat dit niet tot capaciteitsknelpunten zal leiden. Verondersteld wordt dat de toename van het aantal scheepvaartbewegingen gelijk is aan de toename tussen 2030-2035.

Gezien de goederenstromen en maximaal toegestane afmetingen van de schepen in de Brittanniëhaven verwachten we geen schaalvergroting in de schepen die de haven aandoen. Het Havenbedrijf Rotterdam heeft inzicht gegeven in de gebruikte scheepstypes en afmetingen.

3.4 Ontwikkeling aantal brugopeningen

De stijging van het aantal schepen beïnvloedt het aantal brugopeningen per dag. In 2010 waren er gemiddeld 7,7 brugopeningen per dag; de verwachting is dat dit in 2020 zal zijn opgelopen tot 12,5 openingen per dag, en in 2035 tot ruim 14 openingen per dag. Deze prognoses zijn gebaseerd op de prognoses van de scheepsbezoeken aan de Brittanniëhaven.

Tabel 3.2 Prognose gemiddeld aantal brugopeningen per dag (in nulalternatief en nulplus-alternatief)

	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Aantal brugopeningen per dag	7,7	9,8	12,5	13,2	14,0	14,4	14,8

Bron: ProRail, Herijking Integrale Verkenning Calandbrug

De ferry's van Cobelfret varen in een vaste lijndienst, vooral op Engeland. De ferry's varen in een strikt schema met vaste aankomst en vertrektijden (vooral rond 8 uur 's ochtends en 20 uur 's avonds). De brugopeningen voor deze schepen zijn dus te voorzien en hiermee wordt bij planning van de treinen rekening gehouden. De overige schepen passeren de brug op onverwachte momenten, verspreid over de dag. Hiermee is dus vooraf geen rekening te houden bij de planning van treinen.

De scheepvaart krijgt voorrang boven het overige verkeer, waardoor er niet of nauwelijks wachttijden zijn voor de scheepvaart.

7 N.B.: In de Knelpuntenstudie Betuweroute is geen raming gemaakt van het aantal scheepvaartbewegingen in 2040 waarvoor de Calandbrug open moet.

3.5
Wat gebeurt er bij knelpunten in de capaciteit en brugopeningen?

Het capaciteitsgebruik in de toekomst is door ProRail bepaald door het huidige capaciteitsgebruik te extrapoleren naar de toekomst met behulp van de prognoses voor treinverkeer, bewegingen van losse locs en brugopeningen. Aangenomen is dat de verdeling van brugopeningen, treinverkeer, en losse locs over de uren, dagen en weken gelijk blijft aan de huidige situatie.

De pieken in de verdeling van scheepvaart en treinverkeer over de dag zijn het gevolg van de werking van de logistieke ketens, spitsuitsluiting van goederentreinen in Duitsland en de planning van omlopen van locomotieven en wagensets. Het aanpassen van de pieken is niet mogelijk zonder de rest van de keten te beïnvloeden. De schepen van Cobelfret varen bijvoorbeeld 's nachts naar Engeland om daar de volgende ochtend verswaren op tijd in de winkels te kunnen krijgen. En veel treinen met bestemmingen in het Ruhrgebied en verder vertrekken in de avond om 's nachts door Duitsland te kunnen rijden, wanneer er daar voldoende capaciteit is.

Een verdubbeling van het treinverkeer, bijvoorbeeld, betekent dan dat in alle uren de benodigde minuten voor het treinverkeer ook verdubbelen. Zo is voor alle scenario's een voorspelling gemaakt van het totaal gewenste capaciteitsbeslag per uur. De maximaal toegestane capaciteit is volgens internationale normen op 80% gesteld, dus maximaal 48 minuten capaciteit kan worden toegedeeld aan treinen. In alle scenario's is rekening gehouden met een capaciteit van maximaal 8 treinen per uur per richting. Dit betekent dat de opvolgtijd tussen twee treinen 6 minuten is.

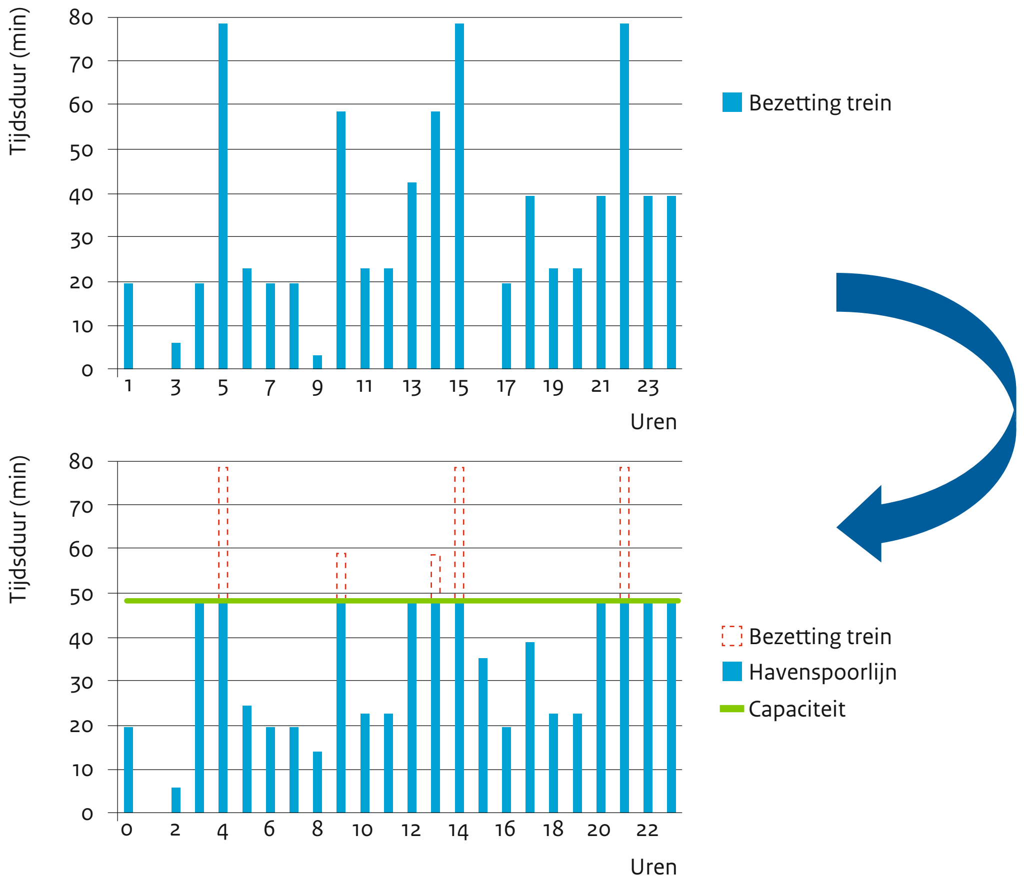
Hoe meer de vraag naar goederentreinen toeneemt, hoe groter de kans dat de maximale capaciteit in een bepaald uur bereikt wordt. We laten voor een willekeurige dag in 2030 in het hoge HV-scenario zien wat er bij capaciteitstekort en vervolgens door brugopeningen gebeurt.

Wat gebeurt er bij capaciteitstekort?
Afbeelding 3.2 geeft in het bovenste deel de verdeling van het aantal treinen over de dag op een willekeurige dag weer. Elke goederentrein legt voor 6 minuten beslag op de capaciteit. Op sommige momenten is het aanzienlijk drukker dan op andere momenten, wat er toe leidt dat er een capaciteitstekort op de piekuren kan bestaan, terwijl er op andere (minder drukke) uren nog voldoende capaciteit beschikbaar is.

Het onderste deel van de afbeelding laat zien op welke uren er capaciteitsknelpunten ontstaan. De horizontale lijn geeft de maximale capaciteit per uur weer (48 minuten). Alle uren met een rood staafje boven deze lijn zijn overbelaste uren. Dit betekent dat niet alle treinen die op dat moment willen rijden dat ook daadwerkelijk kunnen doen. Een gedeelte van deze treinen zal gedwongen worden om op een ander moment te rijden.

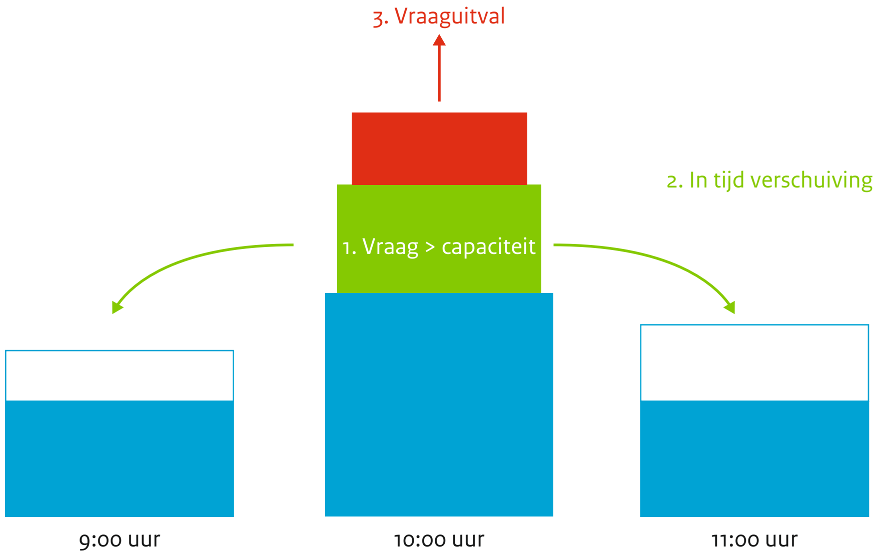
Er zal dan een verschuiving in de tijd optreden. Treinen die niet in het gewenste uur kunnen vertrekken kunnen ofwel een uur eerder, ofwel een uur later vertrekken. Echter op dit uur zijn er al treinen die ook willen vertrekken. Wanneer er teveel treinen op dat tijdstip komen, is het mogelijk dat ook in dit eerdere of latere uur treinen zullen moeten uitwijken.

Op de Havenspoorlijn kunnen 8 treinen per richting per uur rijden. Dus op een gemiddeld uur op een gemiddelde dag kunnen er acht treinen per uur rijden. Het kan voorkomen dat er 10 treinen zijn die op dat uur willen vertrekken. 8 treinen zullen ook daadwerkelijk vertrekken, terwijl er 2 moeten uitwijken. Deze treinen kunnen dan een uur vroeger of een uur later vertrekken. Stel dat zij beide een uur later vertrekken, maar er op dat uur al 7 treinen zijn, duwen deze twee additionele treinen 1 andere trein weg. Hierdoor ontstaan er verschuivingen over de hele dag. Wanneer er te veel treinen zijn, is het mogelijk dat een gedeelte van de lading niet langer per spoor vervoerd zal worden, maar per vrachtwagen of binnenvaart. Het is ook mogelijk dat de lading naar een andere haven uitwijkt.



Afbeelding 3.2 Verschuiving door capaciteit op de Havenspoorlijn in 2030 (HV scenario)
Bron: ProRail, bewerking Ecorys

De volgende afbeelding geeft een grafische weergave van de uitwijkmogelijkheden weer.



Afbeelding 3.3 Wat gebeurt er als de vraag groter is dan de capaciteit in een uur?
Bron: ProRail

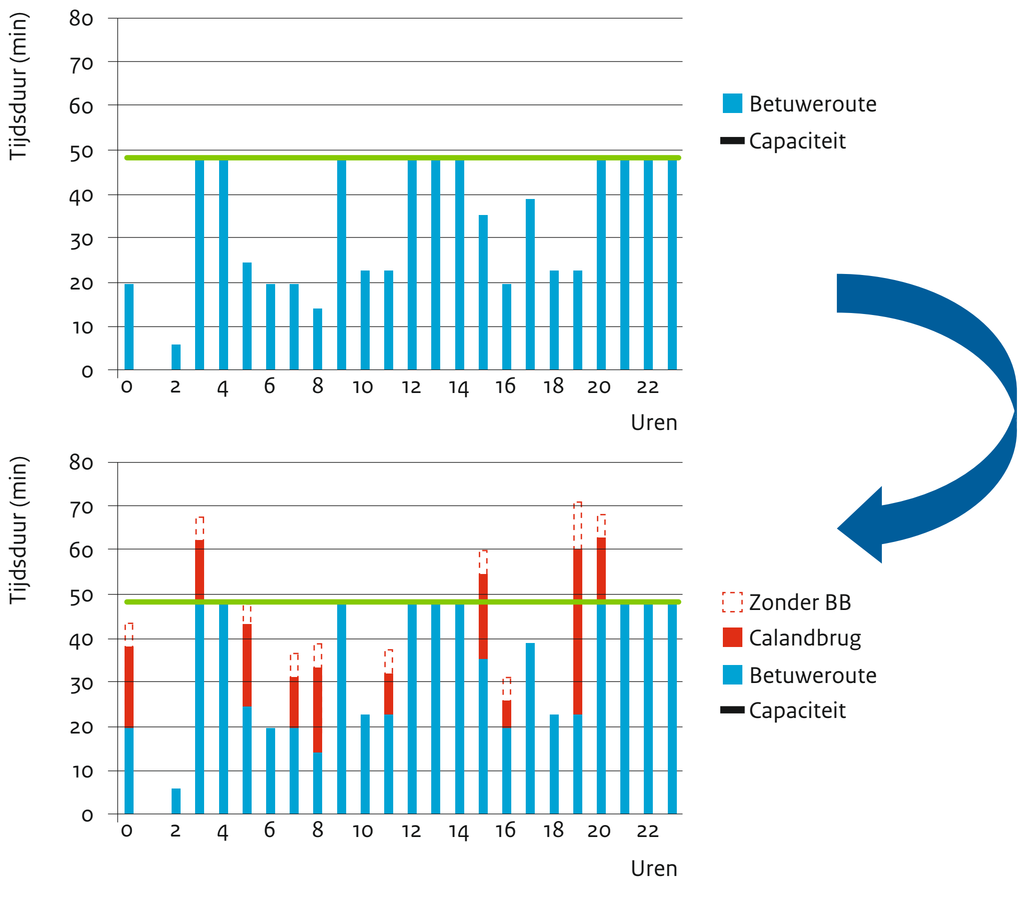
Wat gebeurt er bij brugopeningen?
De verwachting is dat de scheepvaart de komende jaren zal toenemen. Als gevolg hiervan zal de Calandbrug in de toekomst vaker open moeten. Dit zal leiden tot langere wachttijden en dus tot knelpunten op het spoor.

Afbeelding 3.4 geeft aan wat de effecten zijn van een toename in het aantal brugopeningen. De bovenste grafiek geeft de verdeling over een willekeurige dag weer, nu na verschuiving en eventueel vermindering van treinen als gevolg van de maximale capaciteit op de brug.

De onderste grafiek laat zien wat er gebeurt bij brugopeningen. De openingsduur van de brug is in rood aangegeven en bovenop de bezetting van de treinen gezet. Momenteel duurt een gemiddelde brugopening 13 minuten (bandbreedte: 80% tussen 8 tot 18 minuten). In de toekomst wordt deze tijd verkort met mogelijk 3 minuten door Beter Benutten maatregelen (zie vorige hoofdstuk). Hierdoor neemt de druk op een uur af en ontstaan er minder knelpunten. Hierdoor is het toekomstig tijdsbeslag door brugopeningen beperkter. Het rood gestippelde gedeelte wordt hierdoor van de tijdsduur afgehaald.

Door de brugopeningen lopen de dan geplande treinen vertraging op. Als de geplande bezetting door treinen en de tijd van de brugopening samen te groot zijn, werkt deze vertraging door op de treinen van het volgende uur. Deze lopen dan ook vertraging op.

Naarmate er meer treinen rijden en het aantal brugopeningen toeneemt, neemt de kans op vertraging ook toe, net als de gemiddelde duur van de vertraging. De extra transporttijd en bijbehorende transportkosten, en de onzekerheid van de reistijd door onverwachte vertraging zorgen ervoor dat er meer lading uitwijkt (naar weg, binnenvaart of naar een andere haven). Hierdoor zullen er in het nul- en nulplus-alternatief (met brugopeningen) minder treinen bijkomen dan in de alternatieven zonder brugopeningen.



Afbeelding 3.4 Effecten van extra brugopeningen in 2030 (HV-scenario)
Bron: ProRail, bewerking Ecorys

Hoe is de uitwijk naar weg, spoor en andere havens bepaald?
ProRail heeft voor de zichtjaren 2020, 2030 en 2040 in de verschillende scenario's de gemiddelde wachttijd door brugopeningen bepaald. Daarnaast is vastgesteld hoeveel treinen in de tijd dienen te verschuiven door capaciteitstekort. Voor deze ongeplande en geplande vertragingen zijn de gegeneraliseerde kosten bepaald door de vertraging m.b.v. de tijdswaardering in geld uit te drukken.

Vervolgens heeft Ecorys met haar *Container Port Competition Model* het effect van de hogere (gegeneraliseerde) kosten op de goederenstromen bepaald. Hierbij is aangenomen dat alleen de containerstromen zullen uitwijken. Deze goederen zijn hoogwaardiger dan de overige stromen (vooral kolen en erts) en hebben meer alternatieven voor vervoer tussen zeehaven(s) en achterland.

In het *Container Port Competition Model* zijn de concurrerende zeehavens in de Hamburg – Le Havre range, de regio's in het achterland gemodelleerd. Voor de verschillende scenario's is de omvang van de containerstromen tussen zeehaven en achterlandregio bekend, net als de verdeling over de achterlandmodaliteiten (weg, spoor en binnenvaart) en de bijbehorende (gegeneraliseerde) kosten. Bij hogere kosten van spoorvervoer van en naar Rotterdam berekent het model hoeveel lading uitwijkt naar de weg, binnenvaart (waar mogelijk) en welk deel in een andere (buitenlandse) zeehaven wordt overgeslagen en daar van/naar het achterland wordt vervoerd. Dit model is algemeen geaccepteerd en voor diverse studie ingezet, waaronder de MKBA Maasvlakte 2, MKBA IJzeren Rijn en MKBA Verdieping Westerschelde.

Als lading uitwijkt, gaat bijna de helft van de stromen (45%) naar andere havens[8], 36% naar de binnenvaart en het restant over de weg. In het volgende hoofdstuk is per scenario en zichtjaar weergegeven hoeveel lading uitwijkt.

Vervolgens heeft ProRail de effecten op de gemiddelde vertraging opnieuw bepaald, rekening houdend met deze uitwijkende lading. Deze vertragingen zijn gebruikt in de MKBA.

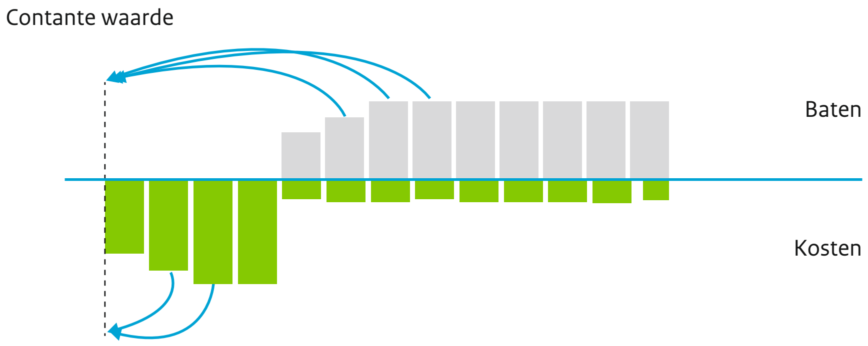
Uitgaande van de hier gepresenteerde prognoses van treinen, schepen en brugopeningen en de berekende wachttijden en uitwijk van lading zijn de effecten van elk alternatief bepaald in de MKBA.

3.6 Toelichting MKBA

Wat is een MKBA?
Een kosten-batenanalyse is een instrument waarmee alle relevante effecten van een project worden bepaald voor Nederland en met elkaar worden vergeleken. Het gaat dan zowel om effecten voor de direct betrokkenen (overheden, havenbedrijf, gebruikers), waarbij de overheid ook als infrastructuurexploitant is bedoeld (ProRail en RWS) en het havenbedrijf als grond- en havenexploitant. Daarnaast zijn er effecten voor diegenen die op een andere manier voor- of nadeel ondervinden van een project (bijvoorbeeld omwonenden, weggebruikers). Deze effecten worden zoveel mogelijk vertaald naar hun effecten op de welvaart van de betrokkenen, en worden over een reeks van jaren bepaald. De welvaartseffecten worden zoveel mogelijk uitgedrukt in geldtermen.

Het resultaat van de analyse is een overzicht van de effecten voor de Nederlandse samenleving, over een lange reeks van jaren. Door de toekomstige effecten te vertalen naar hun huidige waarde, kunnen effecten die op verschillende momenten in de tijd optreden bij elkaar worden opgeteld. Hierdoor kan inzicht worden verkregen in het netto effect op de welvaart van alle stakeholders binnen de Nederlandse grenzen samen.

8 Hierbij is alleen de lading die uitwijkt naar andere zeehavens in het buitenland bepaald. Lading die naar andere Nederlandse havens uitwijkt, heeft geen effect voor Nederland als geheel.



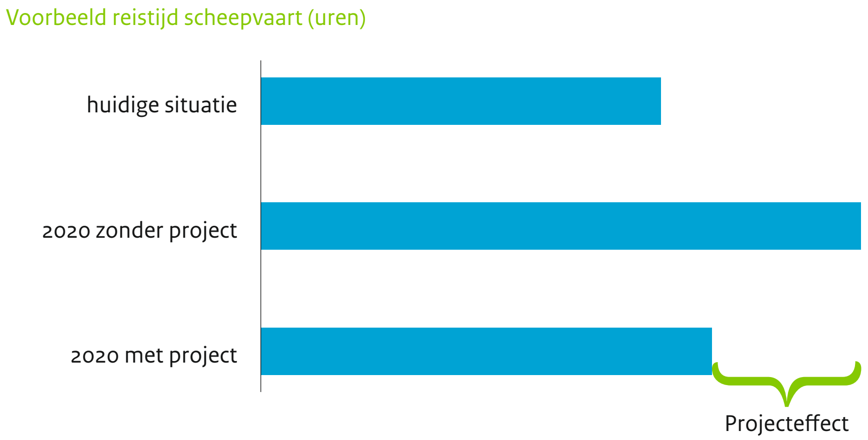
Afbeelding 3.5 Verdiscontering van effecten
Bron: Ecorys

Wat is een project?
Een project kan diverse zaken omvatten. Het kan gaan om een investering in infrastructuur, een beleidsmaatregel, of anderszins een ingreep in het dagelijkse leven. Om een MKBA te kunnen uitvoeren dient eerst het project te worden gedefinieerd. In het onderhavige geval kan het bijvoorbeeld gaan om het optimaliseren van het gebruik van de huidige brug, de aanleg van een nieuwe brug, of het vastzetten van de huidige brug in combinatie met het verplaatsen van bedrijfsactiviteiten.

Situatie met en zonder het project
De effecten van een project kunnen worden bepaald door een vergelijking te maken tussen de toekomstige situatie **met** het project en de toekomstige situatie **zonder** het project. Het gaat in een MKBA dus niet alleen om het inzichtelijk maken van de totaalsituatie met het project, maar ook om het afzonderen van de toekomstige ontwikkelingen die samenhangen met het project.

Dit onderscheid is van belang, daar ook zonder het project de wereld zich verder zal ontwikkelen. Er treden ook zonder het project veranderingen op (autonome ontwikkelingen) die invloed kunnen hebben op een probleem. Een voorbeeld: bij toenemende economische groei zal in veel gevallen ook de vraag naar vervoersdiensten stijgen en zal de schaalvergroting in de scheepvaart verder doorgaan. Dit gebeurt zowel in de situatie met het project, als in de situatie zonder het project.

Projecteffecten
De verschillen tussen de situatie met en zonder project worden projecteffecten genoemd. Projecteffecten kunnen worden onderscheiden naar kosten (bijvoorbeeld de kosten van een investering) en baten. Baten kunnen zowel positief zijn (bijvoorbeeld de vermindering van reiskosten), als negatief (bijvoorbeeld extra geluidsoverlast voor omwonenden). In het laatste geval spreken we van negatieve baten (en dus niet van kosten).



Afbeelding 3.6 Visualisatie van het begrip project effect
Bron: Ecorys

Effecten met marktprijzen en zonder marktprijzen
Projecteffecten zijn in eerste instantie effecten in fysieke eenheden, bijvoorbeeld de benodigde arbeid, de tijd gemoeid met het vervoer, de geluidsoverlast voor omwonenden etc. Voor sommige van deze effecten zijn geen marktprijzen beschikbaar (bijvoorbeeld geluidsoverlast). In die gevallen waar er sprake is van effecten die geen marktprijs hebben, zal er een raming worden gemaakt van de welvaartswaarde van die baten. Hiervoor worden gangbare kengetallen gebruikt die zijn ontleend aan economische waarderingsmethodes.

Op deze wijze kunnen zoveel mogelijk effecten in dezelfde eenheid (Euro's) worden uitgedrukt. Effecten waarvoor helemaal geen waarderingsmethode voorhanden is zullen waar mogelijk in fysieke termen worden beschreven, en als kwalitatieve post meegenomen worden in de afweging. In bijlage 1 wordt nader ingegaan op de gebruikte kengetallen.

Kosten en baten voor alle partijen
In een kosten-batenanalyse gaat het om de kosten en baten voor de Nederlandse maatschappij als geheel. Het gaat dan niet alleen om de gebruikers van een project (bijvoorbeeld de reizigers of het vrachtverkeer), maar ook om de effecten voor anderen, zoals de opdrachtgevers voor het vervoer, de werknemers van bedrijven, de omwonenden, consumenten en anderen. Door de effecten voor deze partijen apart in kaart te brengen wordt eveneens inzicht gegeven in de kosten en baten per groep van stakeholders. Dit worden verdelingseffecten genoemd. Ook worden effecten van het weglekken van baten naar het buitenland bepaald. Zo is het mogelijk dat Duitse bedrijven transportkostenvoordelen ondervinden door realisatie van het project Calandbrug.

Over een lange reeks van jaren
Tot slot is het van belang dat de kosten en baten over een lange reeks van jaren worden bezien. Immers, een investering in infrastructuur gaat in principe vele tientallen jaren mee en zal dus over een lange periode baten opleveren, terwijl de kosten vooral in de aanleg zullen zitten en daarmee vooral in de beginjaren zullen vallen. De totale technische levensduur van de investering bedraagt 100 jaar.

In de MKBA worden verschillende effecten meegenomen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de directe, indirecte en externe effecten. Daarnaast wordt onderscheid gemaakt tussen effecten die het gevolg zijn van een verbeterde infrastructuur en effecten op de haven terreinen. De belangrijkste effecten die meegenomen zijn in de MKBA zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 3.3 Overzicht belangrijkste effecten

	Direct	Indirect	Extern
Infrastructuur	• Aanlegkosten • Kosten beheer en onderhoud • Reistijdwinsten • Betrouwbaarheid • Reis- en transportkosten	• Arbeidsmarkt • Woningen en bedrijventerreinen • Agglomeratie- en schaalvoordelen • Vestigingsklimaat • Productmarkten • Belastingeffecten (accijnzen)	• Milieu (geluid, emissies) • Veiligheid • Natuur • Ruimtebeslag • Landschap
Haventerreinen	• Grondopbrengsten • Zeehavengelden	• Arbeidsmarkt • Agglomeratie- en schaalvoordelen (elders in de regio) • Vestigingsklimaat (elders in de regio) • Productmarkten	• Ruimtebeslag • Landschap

Bron: Ecorys

In de MKBA zijn de (meer)kosten van elk alternatief t.o.v. het nulalternatief (grootschalige renovatie) bepaald. Deze omvatten de investeringskosten, kosten voor beheer en onderhoud en de kosten voor onttrekkingen en afsluiting.

Bij de tracés zonder brugopeningen zijn de belangrijkste effecten:
- De effecten op de reistijdwinsten voor het spoorvervoer en de betrouwbaarheid voor het spoorvervoer.
- De effecten van uitwijk van lading (transportkosten en inkomsten zeehaven).

Daarnaast zijn er voor de vaste brug effecten van afsluiting op de grondwaarde in de Brittanniëhaven en de (gederfde marge op) zeehavengelden. Bij het opheffen van de Calandbrug zijn er daarnaast flinke effecten voor het wegverkeer.

In het volgende hoofdstuk worden alle projecteffecten nader toegelicht.

4 Beschouwde effecten

4.1 Projecteffecten

4.1.1 Directe effecten

Bij de directe effecten gaat het om de effecten die de eigenaren en gebruikers van de infrastructuur, inclusief de vervoerders en verladers, ondervinden. De directe effecten zijn voor de verschillende modaliteiten apart bepaald. De belangrijkste modaliteit hierbij is het spoorvervoer, omdat deze modaliteit in alle alternatieven effecten ondervindt. Naast de effecten op het spoorvervoer is ook gekeken naar de effecten op het scheepvaartverkeer. De scheepvaart zal vooral effecten ondervinden als de Calandbrug een vaste brug zal worden en in het nulplus-alternatief, als er venstertijden voor de scheepvaart worden geïntroduceerd. De effecten op het lokale wegverkeer zijn meegenomen in de alternatieven waarbij de Calandbrug wordt gesloopt, aangezien het wegverkeer dan moet omrijden.

De belangrijkste bottlenecks zijn de brugopeningen. De openingen duren relatief lang en zorgen ervoor dat zowel treinen als wegverkeer geen gebruik kunnen maken van de brug. In de alternatieven wordt verondersteld dat de brugopeningen na de grootschalige renovatie korter duren. Ten opzichte van de huidige situatie wordt verondersteld dat de brugopening van gemiddeld 13 minuten per keer teruggebracht kan worden naar 10 minuten per keer.

Spoorvervoer

Zoals beschreven in het vorige hoofdstuk ontstaat er op de langere termijn een knelpunt op de Calandbrug voor het spoorvervoer. De verwachting is dat de brug in zijn huidige vorm tussen 2015 en 2020 niet meer het aantal gewenste treinen per uur kan laten passeren. Dit betekent dat treinen gedwongen worden om uit te wijken (zie het vorige hoofdstuk).

De volgende tabellen geven inzicht in de uitwijkverwachtingen voor de jaren 2020, 2030 en 2040 per groei scenario. De uitwijkcijfers geven de totale uitwijk, dus de uitwijk in beide richtingen, weer.

Tabel 4.1 Effecten uitwijk, wachttijden en treinverliesuren voor het lage groei scenario in het nulalternatief

LG	2020	2030	2040
Aantal containertreinen	14.450	21.350	31.192
% uitwijk	0,6%	1,0%	1,3%
Uitwijk aantal treinen	82	214	410
Resterende treinen (container en niet-container)	26.968	33.936	42.205
Gemiddelde vertraging door brugopeningen (in min)	1,6	2,4	3,9
Totaal treinverliesuren (in uren)	719	1.357	2.743

Bron: Ecorys, ProRail.

Tabel 4.2 Effecten uitwijk, wachttijden en treinverliesuren voor het gemiddelde groei scenario in het nulalternatief

GG	2020	2030	2040
Aantal containertreinen	21.300	30.100	43.100
% uitwijk	1,0%	2,0%	3,5%
Uitwijk aantal treinen	207	590	1.496
Resterende treinen (container en niet-container)	37.993	46.910	58.754
Gemiddelde vertraging door brugopeningen (in min)	2,1	3,9	7,3
Totaal treinverliesuren (in uren)	1.330	3.049	7.148

Bron: Ecorys, ProRail.

Tabel 4.3 Effecten uitwijk, wachttijden en treinverliesuren voor het hoge groei scenario in het nulalternatief

HV	2020	2030	2040
Aantal containertreinen	24.100	46.150	64.550
% uitwijk	1,9%	5,8%	22,4%
Uitwijk aantal treinen	451	2.664	14.482
Resterende treinen (container en niet-container)	46.849	67.586	76.068
Gemiddelde vertraging door brugopeningen (in min)	3,0	10,0	18,7
Totaal treinverliesuren (in uren)	2.342	11.264	23.708

Bron: Ecorys, ProRail.

Op basis van deze gemiddelde vertraging en het resterend aantal treinen dat vertraging ondervindt, is de totale reistijdwinst bepaald voor de alternatieven vaste brug, Theemswegtracé en Huntsmantracé ten opzichte van het nulalternatief. Aangezien het hier nieuwe infrastructuur betreft, is er ook sprake van enige ingroei van de effecten voor dat de reistijdwinst door vervoerders en verladers efficiënt kan worden benut[9]. Hierbij is aangenomen dat een besluit over de aanleg van de nieuwe infrastructuur in 2015 wordt genomen, en er vanaf dan een ingroei-effect optreedt.

In de MKBA wordt de helft van deze reistijdwinst meegenomen als effect, aangezien wordt aangenomen dat maar de helft effect heeft voor Nederlandse partijen. De overige effecten zijn voor gebruikers in andere landen, vooral Duitsland.

9 Hiervoor is gecorrigeerd met behulp van de zogenaamde TR-ratio (zie De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden van KiM, 2013).

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verwachte baten voor het treinverkeer. De baten zijn in alle alternatieven gelijk, met uitzondering van het nulplusalternatief. Door het introduceren van venstertijden zijn de effecten voor het spoorvervoer anders dan voor de andere alternatieven.

Tabel 4.4 Effecten reistijdwinsten, -betrouwbaarheid en uitwijk per scenario (in mln. euro)

	LG-scenario	GG-scenario	HV scenario
Baten alle alternatieven, behalve venstertijden			
Reistijdwinsten treinen	25,4	41,8	146,4
Mogelijke uitwijk	0,1	0,3	7,3
Betrouwbaarheid reistijd	5,5	9,6	20,7
Baten introduceren venstertijden			
Reistijdwinsten treinen	14,5	3	-185,7
Mogelijke uitwijk	0,0	0,1	1,9
Betrouwbaarheid reistijd	5,5	9,6	20,7

Bron: Ecorys.

Effect reisbetrouwbaarheid
Naast reistijdwinst is er ook sprake van een verhoging van de reisbetrouwbaarheid. De betrouwbaarheid wordt gemeten door de spreiding van de wachttijden te bepalen. Een brugopening zorgt voor een onzekerheid van gemiddeld 10 min (extra) reistijd voor de ontvanger van de vervoerde goederen. De spreiding van de wachttijd door een brugopening voor een gemiddelde trein is dus 0 tot 10 minuten.

Echter, zodra het drukker is op het spoor kan een vertraagde trein nogmaals vertraging krijgen door een nieuwe brugopening en hierdoor wordt de bandbreedte groter. Wij hebben voor alle zichtjaren en scenario's deze bandbreedte bepaald. Zodra meer dan 5% van de treinen te maken krijgt met extra vertraging door een volgende brugopening laten we de spreiding toenemen met 10 min. Vervolgens is met behulp van de nieuwste kengetallen voor betrouwbaarheid[10] dit effect in geld gewaardeerd.

Effect uitwijk lading
Het effect van uitwijk van lading op de ontvangers is bepaald op basis van de berekende uitval (het niet rijden) van treinen en de extra reistijd van de lading over het spoor[11]. Bij een tracé zonder brugopeningen zullen meer treinen rijden en treden daarmee positieve projecteffecten op ten opzichte van het nulalternatief.

Minder vraaguitval: baten voor de haven
Naast een effect voor de ontvangers van de lading is er ook een effect voor de zeehaven. Bij de tracés zonder brugopeningen zullen er meer treinen rijden, doordat er minder lading uitwijkt naar een andere haven.

De toename van de lading heeft gevolgen voor de overslagbedrijven in de haven en op de inkomsten van het Havenbedrijf Rotterdam (grondopbrengsten en zeehavengelden). Zo zal het tempo van de uitgifte van terrein aan containerterminals sneller zijn bij meer containers en zal het ook tot hogere inkomsten uit zeehavengelden leiden. Omdat tegenover deze inkomsten ook kosten staan, maar deze operationele kosten niet navenant zullen toenemen is uitgegaan van een netto marge van 30%in de haveninkomsten aan zeehavengelden.[12]

Scheepvaartverkeer
De effecten op de scheepvaart zijn in de meeste alternatieven gering. Voor de alternatieven Theemswegtracé en Huntsmantracé zijn er geen effecten te verwachten voor de scheepvaart, omdat de scheepvaart nog steeds ongehinderd van en naar de Brittanniëhaven kan varen. In deze alternatieven blijft er een brug voor auto- en/of langzaam verkeer bestaan met brugopeningen voor passerende schepen als gevolg. Mogelijk is de kans op storingen lager zonder spoorbrug.

10 Zie: 'De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden' van KiM, 2013.
11 Dit effect bepalen we o.b.v. de 'rule of halve'.
12 Dit is conform de wijze waarop hier bij de MKBA Kanaalzone Gent-Terneuzen mee is omgegaan.

In het vaste brug alternatief is zeescheepvaart van grotere schepen naar de Brittanniëhaven niet langer mogelijk. Hierdoor verandert dit havenbekken van een zeehaven in een binnenhaven. Belangrijkste effecten van deze verandering is een daling van de grondwaardeprijzen in de haven en de gederfde (marge op) zeehavengelden. Dit effect wordt nader beschouwd in de paragraaf 'effecten afsluiten Brittanniëhaven'.

In het nulplus-alternatief treden ook belangrijke effecten voor de zeescheepvaart op. In dit alternatief worden er venstertijden voor de scheepvaart geïntroduceerd. In de huidige situatie geldt dat de zeescheepvaart voorrang heeft op het treinverkeer en, in principe, dus niet hoeft te wachten op passerende treinen. Wanneer er venstertijden worden geïntroduceerd, betekent dit dat de scheepvaart alleen voorrang heeft op het treinverkeer binnen deze venstertijden. Alleen de ferry's van Cobelfret varen in lijndiensten met vaste tijden. De overige schepen hebben geen vaste tijden waarop ze aankomen of vertrekken. De venstertijden zijn zo gekozen dat de aankomst en vertrektijden van de ferry's binnen de vensters vallen. Op tijdstippen buiten deze venstertijden moet de scheepvaart wachten en lopen schepen vertraging op. Dit leidt tot scheepvaartverliesuren. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verwachte scheepvaartverliesuren in 2020, 2030 en 2040 bij introductie van venstertijden.

Tabel 4.5 Scheepvaartverliesuren nulplus-alternatief (venstertijden scheepvaart)

	2020	2030	2040
Gemiddeld (in uren)	13.044	19.340	23.897

Bron: ProRail

Wegverkeer

Voor gegevens over het wegverkeer in het studiegebied is er gebruik gemaakt van het verkeersmodel RVMK, dat Royal Haskoning/DHV heeft gebruikt voor het opstellen van het PlanMER. Deze geeft een prognose voor het RC-scenario en het GE-scenario voor 2030, met Calandbrug en zonder Calandbrug. Op basis van het gemiddelde van deze twee scenario's is ook de prognose voor het midden scenario bepaald. Ook geeft het model resultaten voor het aantal voertuigkilometers per etmaal (werkdag) en aantal reistijduren per etmaal (werkdag).

Verder is op basis van een eerdere studie 'Rotterdam VooRuit' een groeifactor bepaald op basis van de ontwikkeling van het aantal motorvoertuigen in Zuid-Holland in 2020 en 2040. De gehanteerde groeifactor is 1,07. Met behulp van deze groeifactor zijn ook prognoses voor 2040 berekend.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het aantal voertuigen dat de Calandbrug in 2010 per etmaal passeerden en de prognoses voor 2030 en 2040 onder drie verschillende groeiscenario's, het RC, midden en GE scenario. In het GE-scenario neemt het aantal voertuigen op de Calandbrug sterker toe dan gemiddeld in de regio, doordat de Calandbrug als alternatieve route voor de Thomassentunnel gaat functioneren in dit scenario. De intensiteit in de Thomassentunnel komt dan in de buurt van de maximale capaciteit.

Tabel 4.6 Ontwikkeling aantal voertuigen per dag dat de Calandbrug passeert, inclusief NWO

	2010	2030			2040		
		RC	Midden-scenario	GE	RC	Midden-scenario	GE
Personenauto's	5.700	9.600	13.650	17.700	10.251	14.575	18.900
Vrachtauto's	550	600	750	900	641	801	961
Totaal aantal voertuigen	6.250	10.200	14.400	18.600	10.892	15.376	19.861

Bron: Ecorys, RVMK.

Het RVMK geeft prognoses voor auto's, middelzware vrachtauto's en zware vrachtauto's. De berekeningen zijn uitgevoerd voor het invloedsgebied Botlek en oostelijk deel van Europoort. Voor de emissie-kengetallen is hierbij aangenomen dat onder vracht middel 10-20 ton wordt verstaan en onder vracht zwaar >20 ton.

Daarnaast wordt al het verkeer gerekend tot de categorie 'binnen de bebouwde kom', aangezien de gemiddelde snelheid in het studiegebied relatief laag is.

Tabel 4.7 Toename aantal voertuigkilometers per etmaal als gevolg van omrijden (absoluut), bij het opheffen van de Calandbrug

	Auto	Vracht middel	Vracht zwaar	Totaal
2030				
RC	14.661	1.191	622	16.475
Midden-scenario	14.656	1.359	835	16.850
GE	14.650	1.527	1.047	17.224
2040				
RC	15.643	1.272	665	17.592
Midden-scenario	15.649	1.451	892	17.992
GE	15.655	1.630	1.118	18.392

Bron: Ecorys, RVMK.

Voor het personenvervoer is de Thomassentunnel een alternatief voor de Calandbrug. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (vrachtverkeer) is de tunnel geen optie. Dit is terug te zien in de geringe toename van het aantal kilometers bij auto's bij hogere economische groei. Bij vrachtverkeer is er wel een duidelijke toename bij hogere groei (GE t.o.v. RC).

Tabel 4.8 Toename totale reistijd per etmaal (=werkdag) als gevolg van omrijden (absoluut, in uren), bij het opheffen van de Calandbrug

	Auto	Vracht middel	Vracht zwaar	Totaal
2030				
RC	350	58	68	476
Midden-scenario	566	109	126	801
GE	782	159	184	1.125
2040				
RC	374	62	73	509
Midden-scenario	605	116	134	855
GE	835	170	196	1.201

Bron: Ecorys, RVMK

Bij de toename van de reistijd zien we bij zowel personenverkeer als vrachtverkeer een toename in de tijd en naarmate de het aantal voertuigen toeneemt. De toename bij vrachtverkeer is relatief sterker.

Langzaam verkeer

De effecten op het langzame verkeer zijn relatief gering. In de alternatieven waarin de Calandbrug opgeheven wordt (het Theemswegtracé en het Huntsmantracé) zal voor het langzaam verkeer een aparte, nieuwe brug aangelegd worden, zodat het langzame verkeer over een soortgelijke verbinding beschikt.

Het enige alternatief waarbij er baten voor het langzame verkeer te verwachten zijn, is het vaste brug alternatief. In dit alternatief hoeft het langzame verkeer niet meer te wachten voor een open brug en zijn er reistijdwinsten te verwachten. Voor het langzame verkeer is geen cijfermatig materiaal beschikbaar en daarom zijn de reistijdwinsten in het vaste brug alternatief kwalitatief opgenomen.

Kosten voor tijdelijke buitendienststelling en onttrekkingen
Horatio (2013) heeft de kosten voor tijdelijke buitendienststelling en onttrekkingen bepaald. De kosten voor tijdelijke buitendienststelling spelen in alle alternatieven een rol. Het gaat hierbij om het aantal dagen dat de Calandbrug niet gebruikt kan worden, omdat er werkzaamheden plaatsvinden. Er wordt verondersteld dat er zoveel mogelijk werkzaamheden in het weekend en op feestdagen uitgevoerd kunnen worden. Alleen de significante hinder komt in aanmerking voor een eventuele schadevergoeding. Kostenposten die zijn meegenomen in de MKBA zijn:

- Meerkosten voor het inhuren van andere modaliteiten, bijvoorbeeld wegvervoer in plaats van spoorvervoer.
- Schadekosten voor de scheepvaart, omdat zij de brug niet kunnen passeren.

Effecten afsluiten Brittanniëhaven
Naast de kosten voor tijdelijke buitendienststelling (= onttrekking) heeft Horatio ook de kosten voor afsluiting bepaald. Deze kosten moeten in het vaste brug alternatief gemaakt worden. In dit alternatief kan de haven niet langer bereikt worden met zeeschepen en zullen de daar gevestigde bedrijven andere oplossingen moeten vinden of moeten verhuizen. Er wordt vanuit gegaan dat de bedrijven Cobelfret[13], RCT en Broekman zullen moeten verhuizen om hun huidige activiteiten uit te kunnen blijven voeren. Voor Huntsman is de aanleg van een extra pijpleiding à € 25 mln. verondersteld om de lading van de zeeschepen naar het bedrijf te kunnen voeren[14].

In het vaste brug alternatief is de Brittanniëhaven niet langer een zeehaven, maar een binnenhaven. De afsluiting van de Brittanniëhaven heeft twee effecten. Het eerste effect dat optreedt, is een grondwaardedaling. Doordat de haven niet langer bereikbaar is voor zeeschepen wordt de haven minder aantrekkelijk voor bedrijven die gebruik maken van de zeevaart. Dit zal de waarde van de gronden in de haven beïnvloeden. In de Gebiedsverkenning Calandbrug is het effect van de gederfde erfpacht inzichtelijk gemaakt. Hierbij wordt uitgegaan van een drietal verschillende invullingen; havengebonden en gerelateerde activiteiten, leisure activiteiten of stadslandbouw. In de MKBA zijn de effecten van de eerste variant doorgerekend. De effecten van de twee andere varianten, leisure activiteiten en stadslandbouw, zijn als gevoeligheidsanalyse meegenomen.

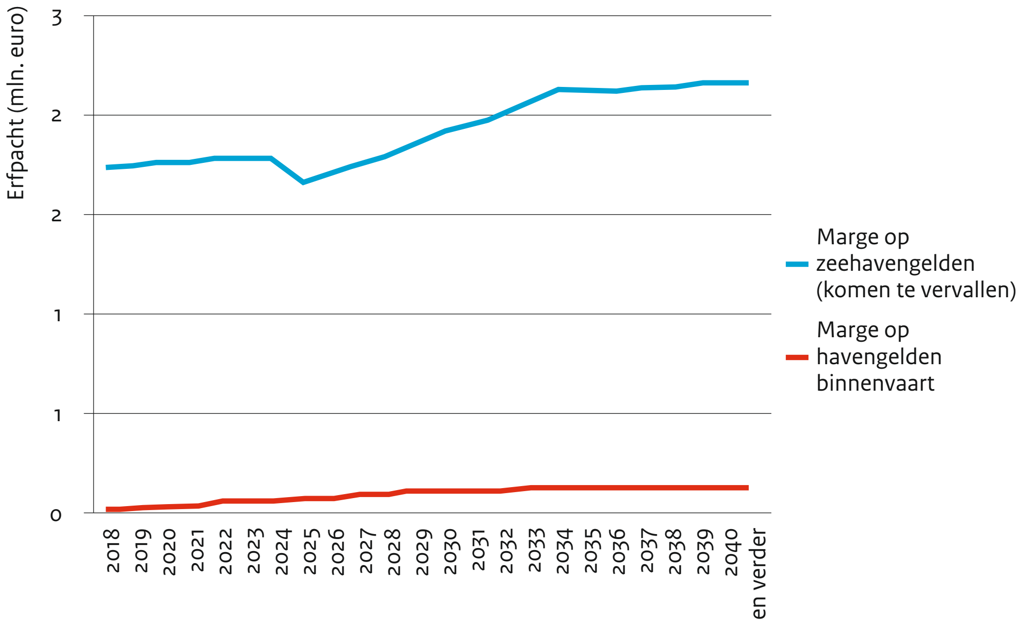
Onderstaande: afbeelding geeft het effect weer wanneer er gekozen wordt om de vrijgekomen gronden te gebruiken voor havengeboden en gerelateerde activiteiten.



Afbeelding 4.1 Inkomsten uit erfpacht havengebonden en gerelateerde activiteiten
Bron: Gebiedsverkenning Calandbrug; vaste brug variant

13 Op 3 december 2014 werd bekend dat Cobelfret Broekman Automotive overgenomen heeft. De overname heeft mogelijk effect op het door Horatio berekende schadebedrag. De mogelijke effecten zijn niet meegenomen in de MKBA. In de MKBA wordt er vanuit gegaan dat Cobelfret en Broekman twee afzonderlijke bedrijven zijn.
14 De hoogte van de berekende schadekosten is vertrouwelijk.

Het tweede effect dat optreedt, is een derving van inkomsten voor het Havenbedrijf Rotterdam (HbR). Zolang de haven bereikbaar is voor zeeschepen kan het HbR de zeehaventarieven in rekening brengen. Wanneer de haven een binnenhaven wordt, kan het HbR enkel de binnenvaarttarieven vragen voor de binnenvaartschepen die de haven aandoen. Het HbR zal dus een daling in de inkomsten zien; deze is groter dan de daling in de kosten. In de Gebiedsverkenning Calandbrug zijn de effecten op de havengelden in kaart gebracht. Onderstaande figuur geeft aan wat het effect op de havengelden is indien de Calandbrug een vaste brug wordt.



Afbeelding 4.2 Inkomsten uit zeehavengelden havengebonden en gerelateerde activiteiten
Bron: Gebiedsverkenning Calandbrug; vaste brug variant

4.1.2 Indirecte effecten

Tot nog toe hebben de beschreven effecten betrekking op de gebruikers van de transportdiensten en andere gebruikers van transportinfrastructuur. Naast de directe effecten op deze gebruikers zal het project ook indirecte effecten met zich mee brengen. In de MKBA worden twee indirecte effecten meegenomen:
1. indirect effect als gevolg van een betere bereikbaarheid en lagere transportkosten.
2. indirect effect als gevolg van een betere marktpositie door meer overslag.

Doorwerking van lagere transportkosten en een verbeterde bereikbaarheid
Een eerste indirect effect betreft de doorwerking van lagere transportkosten voor die goederen die in zowel het nulalternatief als het projectalternatief via Rotterdam worden vervoerd. De lagere kosten komen voort uit een kortere rijtijd of minder onbetrouwbaarheid van de rijtijd zonder brugopeningen. Deze doorwerking kan bij de betreffende bedrijven eveneens leiden tot extra werkgelegenheid, bijvoorbeeld door verbetering van de concurrentiepositie.

Binnen de beperkte scope van de studie is het niet mogelijk om deze effecten gedetailleerd in kaart te brengen. Voor dit deel van het indirecte effect zal dan ook gebruik worden gemaakt van een opslag op de relevante directe effecten (i.c. de verandering in transportkosten van lading die niet uitwijkt naar andere havens) van 15%[15]. Dit is het midden van een vrij algemeen aanvaarde bandbreedte van 0-30% en is een in KBAs gebruikelijk percentage als indirecte effecten niet specifiek worden bepaald.

Betere marktpositie door meer overslag
Een van de genoemde directe effecten is het minder uitwijken van goederenstromen naar andere modaliteiten of andere havens doordat er niet voldoende spoorcapaciteit beschikbaar is. Dit directe effect kan zich vertalen in meer overslag in de Rotterdamse haven en daarmee tot meer werkgelegenheid bij de overslagbedrijven in de Rotterdamse haven. De doorwerking naar werkgelegenheid in de haven betreft een indirect effect.

15 Onder directe effecten vallen reistijdwinsten voor trein- en weg verkeer; reistbetrouwheidseffecten voor trein- en wegverkeer; mogelijke uitwijk effecten treinverkeer en effecten op de grondwaarden en havengelden voor het scheepvaartverkeer.

Om de toename van het aantal containers en het effect hiervan op de verzenders en ontvangers van deze containers (en daarmee op de werkgelegenheid in de haven) te bepalen is het containermarktaandeelmodel van Ecorys ingezet. De gegevens hiervan zijn eveneens gebruikt in het bepalen van de toename van het aantal treinen op het spoor in de verkeersanalyse door ProRail. Onderstaande tabel geeft een overzicht van het aantal containers dat niet langer via de haven van Rotterdam vervoerd zal worden, maar via buitenlandse zeehavens in het nulalternatief, deze lading wordt dus extra vervoerd in de alternatieven zonder brugopening.

Tabel 4.9 Uitwijk van containers naar buitenlandse zeehavens (in TEU)

	2020	2030	2040
LG scenario	8.355	21.586	41.627
GG scenario	19.752	50.970	116.855
HV scenario	37.236	187.914	1.101.546

Bron: Ecorys.

4.1.3 Externe effecten

De veranderingen in de mobiliteit als gevolg van de maatregelen hebben ook effect op de natuur, milieu, leefbaarheid en veiligheid. In deze paragraaf komen deze externe effecten aan bod. Conform de richtlijn zijn de volgende effecten beoordeeld; geluid, luchtkwaliteit en klimaat en verkeersveiligheid. Aangezien de huidige Calandbrug wordt gebruikt voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, is externe veiligheid op voorhand een relevant aspect dat ook in de MKBA is meegenomen.

Geluid

In de alternatieven met nieuwe tracés zal er een gering positief effect zijn op de geluidsverstoring. In de ontwerpplannen is rekening gehouden met het terugplaatsen van de huidige geluidsschermen. Bij het alternatief vaste brug is er een belangrijk additioneel effect. Er zal meer geluid zijn doordat er meer treinen gaan rijden (minder uitwijk).

Luchtkwaliteit en klimaat

Spoorvervoer

De effecten op de luchtkwaliteit zijn bepaald aan de hand van het aantal treinen dat zal uitvallen. Het aantal tonkilometers dat niet meer gemaakt zal worden, omdat deze treinen niet meer rijden, kan vermenigvuldigd worden met de emissies per tonkilometer. Een deel van de lading van deze treinen zal echter via binnenvaart of weg vervoerd worden, daarvoor wordt gecorrigeerd. Daarnaast is in de effectbepaling onderscheid gemaakt tussen het lage, het gemiddelde en het hoge groei scenario.

Wegvervoer

Ook voor het wegvervoer is het effect op de luchtkwaliteit bepaald. Bij het slopen van de Calandbrug dient het wegverkeer namelijk om te rijden, wat zorgt voor meer voertuigkilometers en dus meer uitstoot van schadelijke stoffen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende typen voertuigen; auto's, middelzware vrachtauto's en zware vrachtauto's. Voor elke type is het aantal voertuigkilometers bepaald en vermenigvuldigd met een kengetal. In de effectbepaling is onderscheid gemaakt tussen het RC, GE en een midden scenario.

Scheepvaart

Voor het scheepvaart verkeer zijn geen effecten op de luchtkwaliteit in kaart gebracht. De effecten van de veranderingen in scheepvaart op de luchtkwaliteit zijn nihil en daarom verwaarloosbaar.

Verkeersveiligheid

Er is een effect op de verkeersveiligheid als de Calandbrug wordt opgeheven voor wegverkeer of een vaste brug wordt. Bij een vaste brug zijn er geen brugopeningen en neemt de kans op ongelukken door brugopeningen af. Bij opheffen van de brug zijn extra maatregelen voorzien die de verkeersveiligheid op peil houden.

Externe veiligheid
Aangezien de huidige Calandbrug wordt gebruikt voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, is externe veiligheid een relevant aspect dat ook in de MKBA wordt meegenomen. Voor externe veiligheid zijn echter geen goede waarderingskengetallen beschikbaar. Voor dit element is gebruik gemaakt van de kwalitatieve inschatting uit het PlanMER.

Uit het PlanMER volgt dat er geen onderscheidende effecten zullen optreden voor het nul-, nulplus en vaste brug alternatief. In deze alternatieven zal het aantal transporten met gevaarlijke stoffen niet veranderen en de transporten zullen geen andere route kiezen dan in de huidige situatie.

In de alternatieven Theemswegtracé en Huntsmantracé zullen er veranderingen in de externe veiligheid optreden. Uit het PlanMER volgt dat de volgende effecten zullen optreden:
- Een verslechtering van het individueel risico vanwege de aanwezigheid van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (vooral bedrijven).
- Een verbetering van het groepsrisico doordat de tracés verder van de bevolking liggen.

Bij de module sloop treden er eveneens effecten op de externe veiligheid op, omdat de transporten met gevaarlijke stoffen een alternatieve route zullen moeten kiezen. De verwachte effecten zijn:
- Verslechtering van het individueel risico vanwege de aanwezigheid van kwetsbare objecten (bedrijven).
- Een verslechtering van het groepsrisico omdat het wegverkeer dichter langs bebouwing (bedrijven) zal lopen en een langere route volgt.

4.2 Kosten

Investeringskosten
Voor ieder van de alternatieven is een kostenraming gemaakt door het kostenteam bestaande uit medewerkers van de projectorganisatie. De investeringsperiode bedraagt vijf jaar en loopt van 2015 t/m 2019. De kosten zijn niet lineair over de tijd verdeeld. Er wordt vanuit gegaan dat in jaar 1 5% van alle investeringskosten gemaakt worden, in jaar 2 10%, in jaar 3 50%, in jaar 4 30% en in jaar 5 de laatste 5%. In de investeringskosten zijn de vastgoedkosten meegenomen. Alle investeringskosten zijn gecorrigeerd voor inflatiecorrectie (indexeringstoeslag) en zijn inclusief BTW (in marktprijzen). Het gehanteerde BTW percentage bedraagt 17,5%[16].

De kostenraming is opgebouwd uit verschillende kostenposten. Sommige van deze kostenposten zijn niet in elk alternatief relevant. De kostenposten die meegenomen zijn[17]:
- Investeringskosten.
- Kosten voor tijdelijke buitendienststelling.
- Mitigerende maatregelen.
- Kosten voor onttrekkingen en afsluiting.
- Sloopkosten Calandbrug.

Uit het PlanMER volgt dat de alternatieven een beperkte invloed hebben op de natuur en dat er weinig tot geen mitigerende maatregelen getroffen hoeven te worden.[18] In de alternatieven zal een gering effect zijn op de geluidsverstoring. In de ontwerpplannen is rekening gehouden met het terugplaatsen van de huidige geluidsschermen. Ook de kosten voor plaatsing van additionele lage schermen is meegenomen in de investeringskosten.

De kosten voor onttrekkingen en afsluiting komen voor tijdens de aanleg in alle alternatieven en permanent bij het alternatief vaste brug. De kosten zijn bepaald door Horatio (2013)[19]. Niet alle schadeposten zijn ook maatschappelijk kosten. Zo zijn bij tijdelijke onttrekkingen de extra transportkosten wel een maatschappelijk effect, maar omzetverlies niet (hier staan tenslotte ook kosten tegenover). Daarentegen is in de KBA geen aftrek voor Normaal Maatschappelijk Risico gemaakt; dit is tenslotte wel een maatschappelijk effect (ook al wordt de benadeelde geacht dit zelf te dragen).

16 CPB (2011), de btw in kosten-batenanalyses.
17 De verdeling van de kostenposten is een standaardverdeling die in MKBA's gehanteerd wordt.
18 Mogelijke maatregelen die voorgesteld worden in PlanMER zijn bijvoorbeeld het beperken van verstoring en verplaatsen van vaste verblijfplaatsen van broedvogels
19 De conclusies van Horatio worden door de second opinion uitgevoerd door RHDHV ondersteunt.

In het kader van de ontwikkelingen rondom de Calanbrug is door Ecorys een gebiedsverkenning[20] uitgevoerd die inzicht geeft in de kosten en baten van verschillende herontwikkelingsvarianten voor het vaste brug alternatief. Uitgangspunt van de gebiedsverkenning is dat de Calandbrug een vaste brug zal worden en dat de bedrijven Cobelfret, RCT en Broekman Distri Port uitgeplaatst worden, maar dat de door hen gebruikte opstallen en terreininrichting nog aanwezig zijn in de Brittanniëhaven. De reeds aanwezige chemische industrie zal in de haven gevestigd blijven en door middel van een pijpleiding bevoorraad kunnen worden. In de gebiedsverkenning zijn meerdere varianten overwogen om de gronden te herontwikkelen. Voor iedere variant zijn de kosten en de opbrengsten in kaart gebracht.

De variant die in de MKBA meegenomen wordt is de variant waarbij de zuidzijde van de haven verder wordt ingevuld met chemieactiviteiten en de noordzijde van de haven met overige havengebonden- en gerelateerde bedrijven. De twee andere varianten, waarbij het havengebied geschikt gemaakt wordt voor leisure activiteiten of voor stadslandbouw worden als gevoeligheidsanalyse opgenomen in de MKBA.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de kosten die gemaakt moeten worden om deze variant te realiseren. De kostenposten zijn inclusief BTW[21].

Tabel 4.10 Overzicht kostenraming Variant 1 (prijspeil 2013, in mln. euro's, incl. BTW)

Omschrijving	
Sloopkosten	50,7
Saneren	PM
Bouwrijp maken	25,5
Functierijp maken	8,2
Plankosten en VAT (voorbereiding, advies en toezicht)	17,7
Onvoorziene kosten	10,2
Totale kosten excl. indexering	112,3

Bron: Gebiedsverkenning Calandbrug; vaste brug variant

In de kostennotie[22] zijn voor de alternatieven Theemsweg en Huntsman ook de renovatiekosten van de Calandbrug (voor weg- en langzaam verkeer) bepaald. Deze kosten zijn opgenomen in de kostenpost investeringskosten en zijn niet afzonderlijk inzichtelijk gemaakt. De renovatiekosten hoeven in de module opheffen Calandbrug niet te worden gemaakt en kunnen gezien worden als vermeden investeringskosten. In deze module is de besparing op de investeringskosten verrekend met de sloopkosten van de brug. De sloopkosten van de brug en de investeringskosten in een nieuwe langzaam-verkeerbrug zijn lager dan de renovatiekosten en hierdoor leidt deze kosten tot een baat. De verschillen zijn echter klein, waardoor de investeringskosten voor met en zonder Calandbrug relatief gering zijn.

Daarnaast wordt een TEN-T[23] subsidie van de Europese Unie verwacht, aangenomen is dat deze 10% van de investeringskosten bedraagt. Er wordt verondersteld dat een TEN-T bijdrage kan worden verkregen voor zowel het nulalternatief als alle alternatieven. Deze redenering is conform de redeneringen in eerdere studies, bijvoorbeeld Zeesluis IJmuiden en de Business Case-rapportage. Uit deze studies volgt dat de TEN-T bijdrage van de investeringskosten afgetrokken mag worden, omdat een KBA enkel naar de baten en kosten voor Nederland kijkt. De TEN-T bijdrage wordt vanuit de EU betaald en vormt dus geen kostenpost voor Nederland.

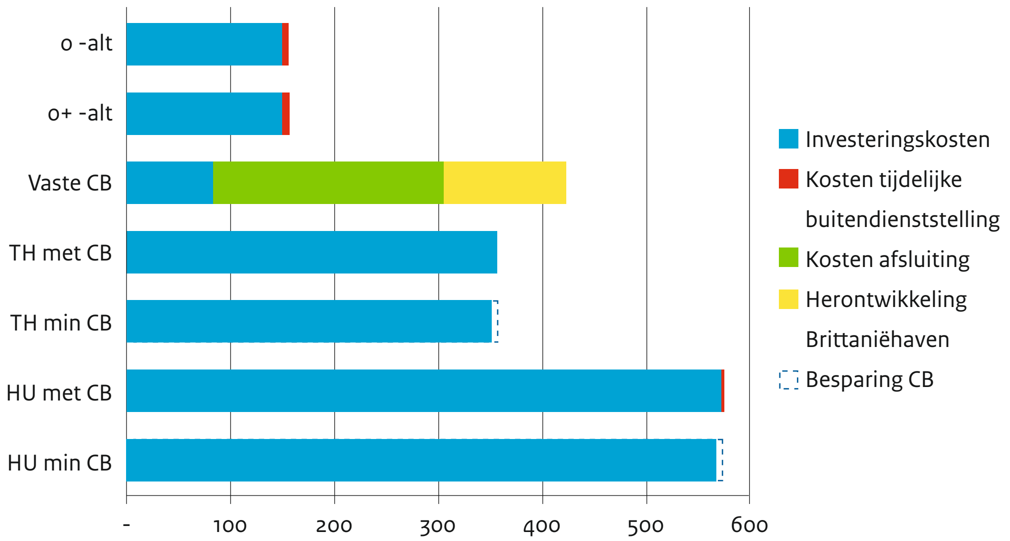
20 Ecorys (2014), Gebiedsverkenning Calandbrug – Vaste brug variant
21 Prijsstijgingen zijn correcties voor inflatie. In de Gebiedsverkenning en de MKBA worden de prijsstijgingen niet meegenomen.
22 De kostennotitie is door AKI getoetst.
23 Cf. Rijkswaterstaat Noord-Holland (2012) MKBA planstudie Nieuwe Zeesluis IJmuiden – fase 1. In dit rapport gebruikten we de 'oude' term TEN-T: de 'nieuwe term' is CEF subsidie. Dit is bedoeld als conservatieve aanname omdat deze niet 'zeker' is. De maximum subsidie bedraagt 30% op investeringen exclusief BTW en afgezien van overheadkosten.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de kostenposten per alternatief. In de MKBA-tabellen in het volgende hoofdstuk is vervolgens het verschil in kosten t.o.v. het nulalternatief bepaald. Bovendien is daar de contante waarde (CW) van onderstaande bedragen meegenomen.

Tabel 4.11 Totale investeringskosten per alternatief uitgesplitst per kostenpost (prijspeil 2013, in mln., incl. BTW)

	Nul	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
Investeringskosten[24]	149,9	149,9	117,6	366,3	366,3	573,5	573,5
EU TEN-T bijdrage	-15,0	-15,0	-11,8	-36,6	-36,6	-57,4	-57,4
Buitendienststelling	5,0	5,0				0,4	0,4
Onttrekkingen en afsluitingen			184,8				
Minderkosten opheffen CB					-5,8		-5,8
Herontwikkelingskosten Brittanniëhaven			112,3				
Totaal (excl. TEN-T bijdrage)	**154,9**	**154,9**	**414,7**	**366,3**	**360,5**	**574**	**568,8**
Totaal (incl. TEN-T bijdrage)	**139,9**	**139,9**	**402,9**	**329,7**	**323,9**	**516,6**	**511,4**

Bron: Kostennotitie HbR/ProRail 26-11-2014; Notitie VTW001: Variant Opheffen Calandbrug; eindrapport Horatio, integrale inventarisatie bedrijfsschade-claims project Calandbrug; bewerking Ecorys



Afbeelding 4.3 Totale kosten per alternatief exclusief TEN-T bijdrage (prijspeil 2013, in miljoenen euro)
Bron: Kostennotitie HbR/ProRail 26-11 2014; Notitie VTW001: Variant Opheffen Calandbrug; eindrapport Horatio, integrale inventarisatie bedrijfsschade-claims project Calandbrug; bewerking Ecorys.

Kosten voor beheer- en onderhoud

Naast de investeringskosten zijn ook de beheer- en onderhoudskosten voor de verschillende alternatieven geraamd. Er is hierbij onderscheid gemaakt tussen de jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten, de beheer- en onderhoudskosten die eens in de 20 jaar gemaakt moeten worden en de beheer- en onderhoudskosten die iedere 50 jaar gemaakt moeten worden. In de MKBA is er vanuit gegaan dat de beheer- en onderhoudskosten vanaf 2020 gemaakt moeten worden.

24 De investeringskosten zijn exclusief de indexeringstoeslag, maar inclusief BTW.

De beheer- en onderhoudskosten voor het spoor voor de nieuwe tracés zijn laag, doordat er nauwelijks wissels zijn. Dit zijn de meest onderhoudsgevoelige onderdelen van spoorinfrastructuur.

Tabel 4.12 Overzicht beheer- en onderhoudskosten per alternatief (prijspeil 2013, in miljoenen)

	Nul	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
Jaarlijkse B&O							
Jaarlijkse B&O	1,4	1,4	1,2	2,3	1,6	2,2	1,5
20-jaarlijkse B&O							
Vervanging	0,6	0,6		0,6		0,6	
Buitendienststelling	0,6	0,6					
50-jaarlijkse B&O							
Vervanging	26,4	26,4		26,4		26,4	
Buitendienststelling	3,1	3,1					

Bron: Kostennotitie HbR/ProRail 26-11 2014

4.3 Samengevat: verschillen in effecten per projectalternatief

Bij het nul- en nulplus-alternatief is er sprake van het grondig renoveren van de Calandbrug. Het nulalternatief is de uitgangssituatie, waarbij er voor scheepvaartverkeer en wegverkeer geen knelpunten ontstaan. Wel zal door de groei van het scheepvaartverkeer de Calandbrug vaker open moeten, waardoor er tussen 2015 en 2020 een knelpunt ontstaat voor het treinverkeer.

In het nulplus-alternatief worden er naast de grondige renovatie venstertijden voor scheepvaart geïntroduceerd, wat leidt tot verschuiving van het scheepvaart- en treinverkeer, maar niet tot meer operationele capaciteit.

Bij het alternatief vaste brug wordt de Calandbrug afgesloten voor zeeschepen. Dit leidt tot significante effecten voor bedrijven met zeescheepvaart gevestigd in de Brittanniëhaven. Deze bedrijven kunnen hun operatie niet meer uitvoeren zoals voorheen en zullen mogelijk gecompenseerd moeten worden. De vrijgekomen bedrijfsgronden zullen voor ander doeleinden gebruikt worden. In de MKBA wordt er vanuit gegaan dat de terreinen voor havengebonden en gerelateerde activiteiten gebruikt zullen worden. De herontwikkelingskosten zijn meegenomen in de analyse. Voor het treinverkeer en wegverkeer zijn er juist positieve effecten, omdat deze modaliteiten geen hinder meer ondervinden van de brugopeningen.

Zowel bij het Theemswegtracé als bij het Huntsmantracé is er geen effect voor het wegverkeer (hiervoor blijven de brugopeningen), wel is er een effect voor de grondwaarde en de havengelden doordat er meer treinen rijden en meer lading wordt overgeslagen in de haven (vooral op de Maasvlakte). Daarnaast kunnen treinen, ongestoord door brugopeningen, over het nieuwe tracé rijden, wat ook leidt tot een positief effect.

Tot slot is er de module sloop Calandbrug, voor zowel het Theemswegtracé als het Huntsmantracé. Dit heeft effecten voor het wegverkeer, aangezien zij bij de sloop van de Calandbrug moeten omrijden, bijvoorbeeld via de Theemsweg. Voor het langzaam verkeer wordt een fietsbrug gebouwd.

5 Kosten en baten: uitkomsten MKBA

In de volgende tabellen zijn de uitkomsten van de MKBA opgenomen. In de tabellen wordt onderscheid gemaakt naar de kosten (investeringskosten en beheer- en onderhoudskosten) en de verschillende baten (direct, indirect en extern). De uitkomsten zijn, zoals beschreven, weergegeven voor drie scenario's; het LG-scenario, GG-scenario en HV-scenario. De effecten in de tabellen zijn weergegeven in de contante waarde. Dit betekent dat het geen jaarlijkse effecten zijn, maar een optelsom over de zichtperiode van de MKBA.

De baten zijn berekend **ten opzichte** van het nulalternatief. De gepresenteerde kosten betreffen eveneens de meerkosten ten opzichte van het nulalternatief. In de berekening van het KBA saldo worden alleen de meerkosten ten opzichte van het nulalternatief meegenomen. Deze staan gepresteerd in het onderste deel van de tabel.

De uitkomsten worden weergegeven in drie indicatoren; de baten/kostenverhouding, de interne rentevoet en het saldo van baten minus kosten. De drie indicatoren geven dezelfde uitkomst, maar ieder op een andere wijze. Indien er sprake is van een positief maatschappelijk rendement, dan is de baten/kosten-verhouding groter dan 1, is de interne rentevoet hoger dan de discontovoet (5,5%) en het saldo van baten minus kosten (de netto contante waarde) groter dan 0.

Tabel 5.1 **Overzicht kosten en baten LG- scenario (contante waarde 2013, mln. Euro)**

Lage economische groei (LG) (in mln. euro)	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
Directe effecten						
Totale kosten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)						
Investeringskosten	0	26	-173	-169	-339	-334
EU bijdrage TEN-T	0	-3	17	17	34	34
B&O kosten	0	4	-11	-1	-10	1
Kosten voor onttrekking en afsluiting	0	-141	0	0	0	0
Kosten voor tijdelijke buitendienststelling	0	4	4	4	3	3
Kosten mitigerende maatregelen	0	0	0	0	0	0
Herontwikkelingskosten Brittanniëhaven	0	-80	0	0	0	0
Baten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)						
Totale baten treinverkeer	20	31	31	31	31	31
Totale effecten scheepvaartverkeer	-73	1	0	0	0	0
Baten grondopbrengsten en zeehavengelden	0	-10	0,5	0,5	0,5	0,5
Totale baten wegverkeer	0	5	0	-60	0	-60
Totale baten langzaam verkeer	**0**	**0**	**0**	**--**	**0**	**--**
Indirecte effecten ten opzichte van het nulalternatief						
Indirecte effecten	-8	4	5	-4	5	-4
Externe effecten ten opzichte van het nulalternatief						
Geluid	**0/-**	**0/-**	**+**	**+**	**+**	**+**
Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0	0
Klimaat	0	0	0	0	0	0
Externe veiligheid	**0**	**0**	**0/+/--**	**0/+/--**	**0/+**	**0/+**
Verkeersveiligheid	**0**	**0**	**0**	**0/-**	**0**	**0/-**
Totale meerkosten	**0**	**-190**	**-164**	**-149**	**-311**	**-296**
Totale baten	**-61**	**31**	**36**	**-33**	**36**	**-33**
Kwalitatieve effecten	**0, 0/-, 0, 0**	**0, 0/-, 0 0**	**0, +, 0/+/--, 0**	**--, +,0/+/--, 0/-**	**0, +, 0/+, 0**	**--, +, 0/+, 0/-**
Saldo in euro (baten – kosten)	**-61**	**-160**	**-127**	**-182**	**-275**	**-330**
Interne rentevoet	**0,1%**	**2,3%**	**2,2%**	**0,2%**	**1,2%**	**< 0**
B/K verhouding	**-**	**0,2**	**0,2**	**< 0**	**0,1**	**< 0**

Tabel 5.2 Overzicht kosten en baten GG- scenario (contante waarde 2013, mln. Euro)

Gematigde economische groei (GG) (in mln. euro)	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
Directe effecten						
Totale kosten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)						
Investeringskosten	0	26	-173	-169	-339	-334
EU bijdrage TEN-T	0	-3	17	17	34	34
B&O kosten	0	4	-11	-1	-10	1
Kosten voor onttrekking en afsluiting	0	-141	0	0	0	0
Kosten voor tijdelijke buiten-dienststelling	0	4	4	4	3	3
Kosten mitigerende maatregelen	0	0	0	0	0	0
Herontwikkelingskosten Brittanniëhaven	0	-80	0	0	0	0
Baten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)						
Totale baten treinverkeer	13	52	52	52	52	52
Totale effecten scheepvaartverkeer	-75	1	0	0	0	0
Baten grondopbrengsten en zeehavengelden	0	-10	1	1	1	1
Totale baten wegverkeer	0	7	0	-101	0	-101
Totale baten langzaam verkeer	**0**	**0**	**0**	**--**	**0**	**--**
Indirecte effecten ten opzichte van het nulalternatief						
Indirecte effecten	-9	8	8	-7	8	-7
Externe effecten ten opzichte van het nulalternatief						
Geluid	**0/-**	**0/-**	**+**	**+**	**+**	**+**
Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0	0
Klimaat	0	0	0	0	0	0
Externe veiligheid	**0**	**0**	**0/+/--**	**0/+/--**	**0/+**	**0/+**
Verkeersveiligheid	**0**	**0**	**0**	**0/-**	**0**	**0/-**
Totale meerkosten	**0,0**	**-190**	**-164**	**-149**	**-311**	**-296**
Totale baten	**-72**	**58**	**61**	**-56**	**61**	**-56**
Kwalitatieve effecten	**0, 0/-, 0, 0**	**0, 0/-, 0 0**	**0, +, 0/+/--, 0**	**--, +,0/+/--, 0/-**	**0, +, 0/+, 0**	**--, +, 0/+, 0/-**
Saldo in euro (baten – kosten)	**-72**	**-133**	**-103**	**-205**	**-250**	**-352**
Interne rentevoet	**-**	**2,6%**	**2,4%**	**-**	**1,0%**	**-**
B/K verhouding	**-**	**0,3**	**0,4**	**< 0**	**0,2**	**< 0**

Tabel 5.3 **Overzicht kosten en baten HV- scenario (contante waarde 2013, mln. Euro)**

Hoge economische groei (HV) (in mln. euro)	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
Directe effecten						
Totale kosten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)						
Investeringskosten	0	26	-173	-169	-339	-334
EU bijdrage TEN-T	0	-3	17	17	34	34
B&O kosten	0	4	-11	-1	-10	1
Kosten voor onttrekking en afsluiting	0	-141	0	0	0	0
Kosten voor tijdelijke buiten-dienststelling	0	4	4	4	3	3
Kosten mitigerende maatregelen	0	0	0	0	0	0
Herontwikkelingskosten Brittanniëhaven	0	-80	0	0	0	0
Baten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)						
Totale baten treinverkeer	-163	174	174	174	174	174
Totale effecten scheepvaartverkeer	-80	10	0	0	0	0
Baten grondopbrengsten en zeehavengelden	2	-10	10	10	10	10
Totale baten wegverkeer	0	10	0	-134	0	-134
Totale baten langzaam verkeer	**0**	**0**	**0**	**--**	**0**	**--**
Indirecte effecten ten opzichte van het nulalternatief						
Indirecte effecten	-36	28	28	8	28	8
Externe effecten ten opzichte van het nulalternatief						
Geluid	**0/-**	**0/-**	**+**	**+**	**+**	**+**
Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0	0
Klimaat	0	0	0	0	0	0
Externe veiligheid	**0**	**0**	**0/+/--**	**0/+/--**	**0/+**	**0/+**
Verkeersveiligheid	**0**	**0**	**0**	**0/-**	**0**	**0/-**
Totale meerkosten	**0**	**-190**	**-164**	**-149**	**-311**	**-296**
Totale baten	**-276**	**212**	**212**	**58**	**212**	**58**
Kwalitatieve effecten	**0, 0/-, 0, 0**	**0, 0/-, 0 0**	**0, +, 0/+/--, 0**	**--, +,0/+/--, 0/-**	**0, +, 0/+, 0**	**--, +, 0/+, 0/-**
Saldo in euro (baten – kosten)	**-276**	**22**	**48**	**-92**	**-99**	**-239**
Interne rentevoet	**-**	**5,8%**	**6,4%**	**3,5%**	**4,3%**	**2,2%**
B/K verhouding	**-**	**1,1**	**1,3**	**0,4**	**0,7**	**0,2**

6 Gevoeligheidsanalyses

6.1 Inleiding

De projectoplossingen en de hiervoor geschetste analyse kennen diverse onzekerheden en risico's. Onzekerheden betreffen bijvoorbeeld de meting van de omvang van de fysieke projecteffecten en de monetaire waardering daarvan. Dergelijke onzekerheden kunnen invloed hebben op de uitkomsten. Doel van de gevoeligheidsanalyses is om inzicht te krijgen in de robuustheid van de hiervoor berekende economische effecten bij veranderende uitgangspunten of aannames. Door gebruik te maken van meerdere economische scenario's is al een uitgebreid beeld van de invloed van economische factoren (omgevingsonzekerheden) op de uitkomsten gegeven. Toch blijven er nog veel onzekerheden in de aannames bestaan.

Op navolgende aannames of onzekerheden zijn gevoeligheidsanalyses uitgevoerd:
- De omvang van de investeringskosten.
- De omvang van de kosten voor onttrekkingen en afsluiting.
- Het aantal treinen dat per uur de Calandbrug passeert.
- De gemiddelde duur van een brugopening.
- De toerekening van baten aan Nederland.
- De effecten van een grootschalige renovatie.
- De effecten van 5 jaar uitstel voor het project.
- De effecten van een alternatieve invulling van de Brittanniëhaven.

6.2 Onzekerheid in de kosten

Alle kostenramingen geven een gemiddelde investering weer. In de huidige fase van het project is er grofweg een zekerheid van 75% dat de kosten liggen binnen een brandbreedte van -25%/+25%. Deze bandbreedte geldt voor alle alternatieven, behalve het alternatief Huntsman. Voor dit alternatief is de bandbreedte groter en deze ligt tussen de -40%/+40%. In deze gevoeligheidsanalyse zijn de effecten van deze marges op de uitkomsten van de MKBA bepaald.

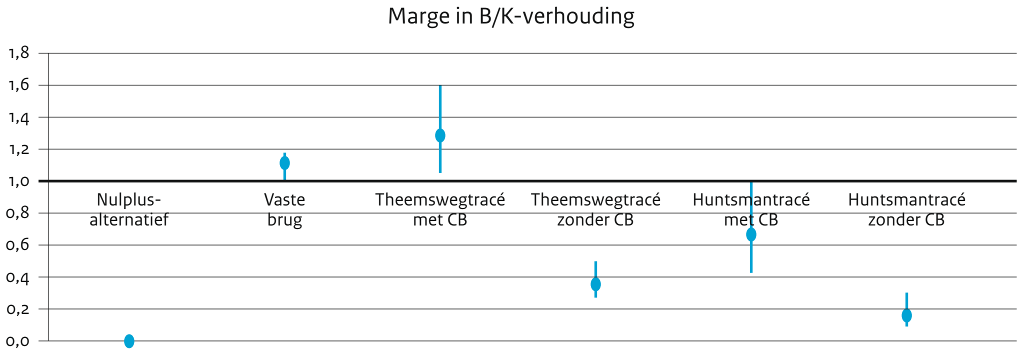
Tabel 6.1 Uitkomsten MKBA met onzekerheid in kostenraming (HV scenario)

	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
B/K verhouding						
Basiswaarde uitkomst	-	1,1	1,3	0,4	0,7	0,2
Investeringskosten -25% (-40%)	-	1,2	1,6	0,5	1,0	0,3
Investeringskosten +25% (+40%)	-	1,0	1,0	0,3	0,5	0,1
Saldo						
Basiswaarde uitkomst	-276	22	48	-92	-99	-239
Investeringskosten -25% (-40%)	-276	24	79	-61	-2	-143
Investeringskosten +25% (+40%)	-276	-1	9	-130	-239	-377

Bron: Ecorys

Voor het alternatief vaste brug zijn de veranderingen in NCW en B/K-verhouding anders dan voor de overige alternatieven. Zoals beschreven in Hoofdstuk 4 zijn de eigenlijke investeringskosten voor het vaste brug alternatief lager dan de investeringskosten die gemaakt worden in het nulalternatief (renovatiekosten). Wanneer alleen gekeken wordt naar de investeringskosten is de vaste brug dus goedkoper dan renovatie van de brug. De totale kosten in het vaste brug alternatief lopen vooral op door de schadekosten en de herontwikkelingskosten die betaald moeten worden.

In de MKBA wordt gerekend met meerkosten, dus extra kosten die gemaakt moeten worden t.o.v. het nulalternatief. Door een verandering in de investeringskosten, verandert de B/K-verhouding. In deze gevoeligheidsanalyse wordt niet gekeken naar een verandering in de schadekosten. Doordat veranderingen in de investeringskosten worden bekeken, en de schadekosten gelijk worden gehouden, veranderd de verhouding tussen het vaste brug alternatief en het nulalternatief.

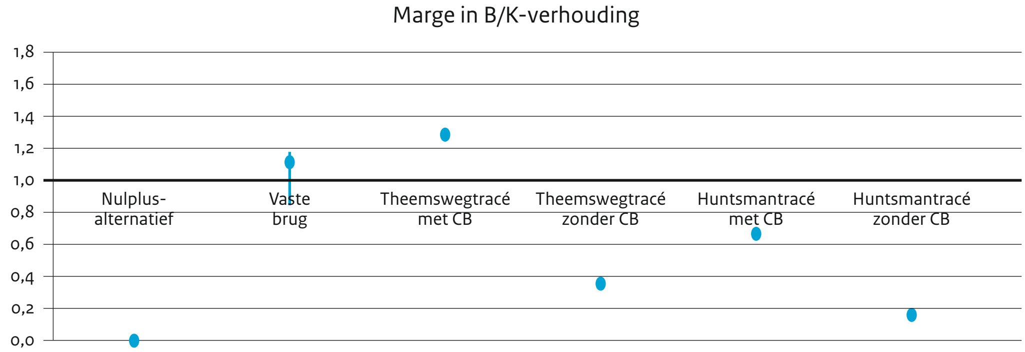


Afbeelding 6.1 Verandering in de kosten/batenverhouding bij hogere/ lagere investeringskosten (HV-scenario)
Bron: Ecorys

6.3 Onzekerheid in de schadekosten

Voor het alternatief vaste brug zijn de kosten voor onttrekkingen en afsluiting door Horatio in kaart gebracht. In de MKBA is uitgegaan van een gemiddelde kostenpost. Echter deze kostenpost, is net als de overige kostenposten nog met onzekerheid omgeven. Om het effect van een verandering in de kostenpost voor onttrekkingen en afsluiting in kaart te brengen is berekend hoe de B/K-verhouding veranderd wanneer de kosten 25% hoger of 25% lager zijn (de door Horatio aangeven bandbreedte). Wanneer de kosten 25% hoger zijn neemt de B/K-verhouding af tot 0,8 t.o.v. 1,1. Indien de schadekosten 25% lager uitvallen neemt de B/K-verhouding toe tot 1,2. Het saldo van baten minus kosten wordt bij hogere schadekosten € -38 mln. t.o.v. € 22 mln. en bij lagere schadekosten loopt de NCW op tot € 26 mln.

Onderstaande afbeelding geeft de effecten van een verandering in schadekosten weer op de baten-kosten verhouding. Er treden alleen veranderingen op bij het vaste brug alternatief.



Afbeelding 6.2 Verandering in de kosten/batenverhouding bij hogere/ lagere schadekosten (HV-scenario)
Bron: Ecorys

6.4 Potentiële baten bij capaciteit 10 treinen per uur

In de MKBA zijn alle effecten bepaald op de aanname dat er per uur 8 treinen per richting de Calandbrug kunnen passeren. Bij een tracé zonder brugopeningen is het mogelijk in de toekomst met 10 treinen per uur per richting te gaan rijden na oplossing van overige knelpunten op de Havenspoorlijn. In deze gevoeligheids-analyse geven we de extra baten weer van een hogere capaciteit op de Havenspoorlijn.

Er zijn geen kosten geraamd van het oplossen van de overige knelpunten op de Havenspoorlijn, dus het is niet mogelijk een baten/kosten verhouding of een saldo van baten minus kosten te geven.

Bij een hogere capaciteit kunnen meer treinen rijden op de gewenste tijd en is er dus minder sprake van uitwijk van lading en zullen er meer treinen rijden. Dit werkt door in hogere baten voor de ontvangers van de lading doordat er minder lading naar andere modaliteiten of havens zal uitwijken. Dit bespaart kosten. Daarnaast is er een positief effect in de haven door meer overslag van containers.

De potentiële extra baten indien de Havenspoorlijn een capaciteit van 10 treinen per uur per richting heeft bedragen in alle varianten € 117 miljoen. Dit effect is alleen voor het hoge economische scenario berekend.

6.5 Verandering duur brugopening

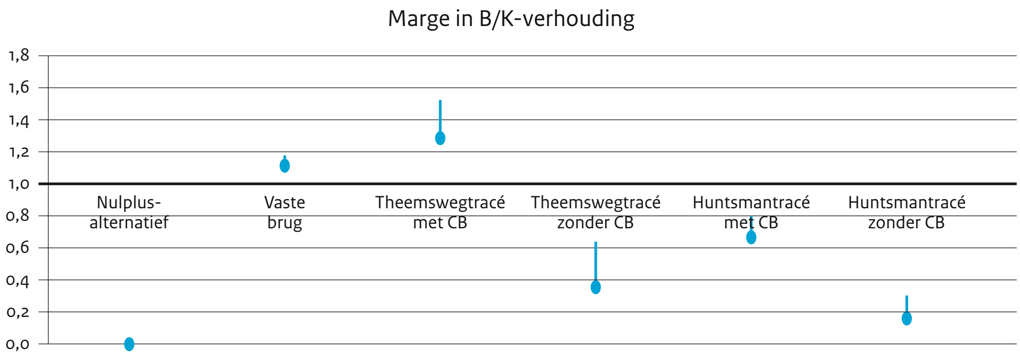
In de huidige situatie duurt een brugopening gemiddeld 13 minuten. De maximale tijd dat een trein of een auto voor een open brug moet wachten is dus gelijk aan 13 minuten. In het nulalternatief en de overige projectalternatieven is er vanuit gegaan dat de gemiddelde tijd van brugopeningen teruggebracht kan worden tot 10 minuten. Hiermee treedt er een tijdswinst van 3 minuten per brugopening op.

In deze fase van het project is het echter onzeker of het mogelijk is de gemiddelde duur van een brug opening van 13 minuten terug te brengen naar 10 minuten. In deze gevoeligheidsanalyse is bekeken wat het effect op de reistijdwinsten en de reisbetrouwbaarheid is indien de duur van de brugopening slechts met 1 minuut bekort kan worden en de gemiddelde duur van een brugopening 12 minuten is. Dit betekent dat in het nul-alternatief slechts 1 minuut winst geboekt kan worden ten opzichte van de huidige situatie. De effecten van de projectalternatieven zullen groter zijn, omdat zij een groter deel van het huidige probleem aankunnen pakken.

Tabel 6.2 Uitkomsten MKBA met langere brugopeningen (HV-scenario)

	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
B/K-verhouding						
Basiswaarde	-	1,1	1,3	0,4	0,7	0,2
Langere brugopeningen	-	1,1	1,5	0,6	0,8	0,3
Saldo						
Basiswaarde	-276	22	48	-92	-99	-239
Langere brugopeningen	-	59	85	-54	-62	-202

Bron: Ecorys



Afbeelding 6.3 Verandering B/K-verhouding als gevolg van langere brugopeningen (HV-scenario)
Bron: Ecorys

6.6 Toerekening baten aan Nederland

In de MKBA wordt 50% van de gerealiseerde baten voor het treinverkeer toegekend aan Nederland. De overige 50% vloeit weg naar andere landen, met name Duitsland. Dit betekent dat niet alle baten die door het project gerealiseerd worden, meegenomen zijn in de analyse. Het is echter ook goed mogelijk dat er een overschatting aan baten plaatsvindt in de analyse. De baten die nu gerealiseerd worden, worden zowel aan de container als de kolen- en ertstreinen toegekend. Waarschijnlijk zullen kolen- en ertstreinen weinig baten ondervinden van de verschillende projectalternatieven, omdat deze treinen minder snel zullen uitwijken dan container treinen en hun aandeel redelijk constant zal blijven ongeacht de onderzochte alternatieven. In de gevoeligheidsanalyse is bekeken wat het effect op de uitkomsten is, wanneer er geen baten worden toegekend aan de kolen- en ertstreinen. Daarnaast worden de gerealiseerde baten aan alle containertreinen toegekend. Dit kan eveneens een overschatting zijn, omdat een gedeelte van de containertreinen geen extra baten van de projectalternatieven zal ondervinden. In de gevoeligheidsanalyse wordt bekeken wat het effect op de uitkomsten is, wanneer slechts 50% van de containertreinen baten ondervindt. De ondergrens in de gevoeligheidsanalyse, opgenomen onder de post 'Lagere baten Nederland' bestaat dus uit twee onderdelen; geen toerekening van de baten aan de kolen- en ertstreinen en toerekening van baten aan slechts 50% van de containertreinen.

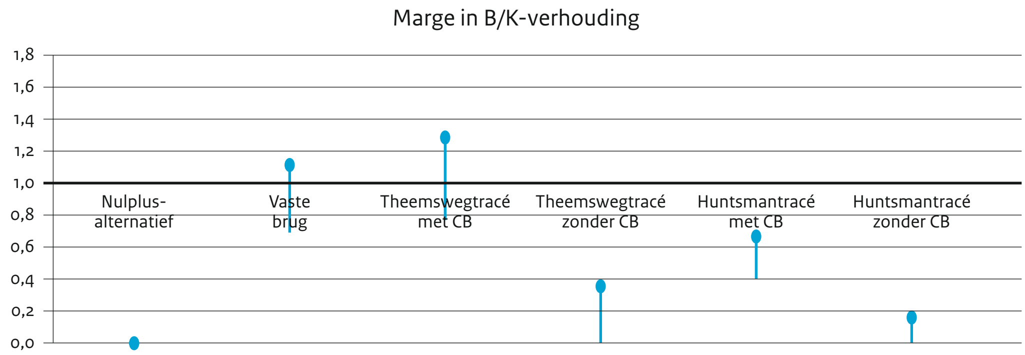
Onderstaande tabel geeft de effecten op zowel de baten-kosten verhouding als het saldo weer.

Tabel 6.3 Uitkomsten MKBA met verandering toerekening baten Nederland (HV-scenario)

	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
B/K verhouding						
Basiswaarde uitkomst	-	1,1	1,3	0,4	0,7	0,2
Lagere baten NL	-	0,7	0,8	< 0	0,4	< 0
Saldo						
Basiswaarde uitkomst	-276	22	48	-92	-99	-239
Lagere baten NL	-361	-8	-36	-176	-184	-324

Bron: Ecorys

In onderstaande afbeelding wordt een grafische weergave gegeven van de veranderingen in de baten-kostenverhoudingen. De stip in het midden geeft de uitkomst van de MKBA weer, het bovenste punt is de uitkomst wanneer alle baten worden meegenomen in de MKBA en de ondergrens geeft de uitkomsten weer wanneer er minder baten aan Nederland worden toegerekend.



Afbeelding 6.4 Verandering B/K-verhouding als gevolg van andere toerekening baten NL (HV-scenario)
Bron: Ecorys

6.7 Uitkomsten Europese KBA

In de MKBA wordt alleen gekeken naar de kosten en baten voor Nederland. In de MKBA is aangenomen dat 50% van de baten voor het treinverkeer elders in Europa terecht komen. Deze zijn daarom niet meegeteld. Daartegenover staat de aangenomen TEN-T subsidie: die is van de kosten afgetrokken, maar op Europees niveau geldt dit niet. Onderstaande tabellen geven een overzicht van de uitkomsten als er gekeken wordt naar het Europese kosten- en baten plaatje. De uitgebreide tabellen zijn opgenomen in Annex 5.

De tabellen laten duidelijk zien dat de alternatieven vanuit Europees welvaartsperspectief veel beter scoren: de kosten vallen in Nederland, maar een deel van de baten vallen daarbuiten. Als deze mee worden genomen zijn de uitkomsten voor het merendeel van de alternatieven positief onder het hoge groei scenario. Onder het gemiddelde en lage groei scenario zijn de uitkomsten negatief.

Tabel 6.4 Uitkomsten Europese MKBA (LG scenario)

	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
B/K verhouding						
Basiswaarde uitkomst	-	0,2	0,2	< 0	0,1	< 0
EU KBA	-	0,4	0,4	0,0	0,2	0,0
Saldo						
Basiswaarde uitkomst	-61	-160	-127	-182	-275	-330
EU KBA	-38	-122	-109	-164	-273	-328

Bron: Ecorys

Tabel 6.5 Uitkomsten Europese MKBA (GG scenario)

	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
B/K verhouding						
Basiswaarde uitkomst	-	0,3	0,4	< 0	0,2	< 0
EU KBA	-	0,6	0,7	0,0	0,3	0,0
Saldo						
Basiswaarde uitkomst	-72	-133	-103	-205	-250	-352
EU KBA	-57	-71	-60	-162	-225	-326

Bron: Ecorys

Tabel 6.6 Uitkomsten Europese MKBA (HV scenario)

	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
B/K verhouding						
Basiswaarde uitkomst	-	1,1	1,3	0,4	0,7	0,2
EU KBA	-	2,2	2,3	1,6	1,2	0,8
Saldo						
Basiswaarde uitkomst	-276	22	48	-92	-99	-239
EU KBA	-464	225	232	92	67	-72

Bron: Ecorys.

6.8 Effect grootschalig renoveren

In de jaren '90 is de Calandbrug verbreed van een enkelsporige- naar een dubbelsporige brug. De intensivering van het treinverkeer, die mogelijk is door de spoorverdubbeling, heeft een negatief effect op de oorspronkelijke technische levensduur (2069) van de brug. Om het groeiende treinverkeer te kunnen accommoderen is grootschalig renoveren, een vaste brug of een alternatief tracé noodzakelijk. Zonder grootschalig renoveren of alternatieve oplossing kan de brug veel minder zwaar worden belast. Bij een beperkte investering is het wellicht mogelijk de brug te handhaven. De snelheid en daarmee capaciteit wordt dan fors teruggebracht. Helaas is het zonder aanvullend onderzoek niet aan te geven hoe groot die capaciteit dan is.

In deze gevoeligheidsanalyse is aangenomen is dat door de maatregelen de capaciteit terug gaat naar 4 treinen per uur. Dit is dan het nulalternatief van deze analyse, waarmee we de projectalternatieven vergelijken. In deze optie is het westelijk havengebied nog steeds ontsloten door spoorgoederenvervoer, maar kan niet al het treinverkeer worden geaccommodeerd en treden vertragingen op.

De effecten op het treinverkeer zijn in bijlage 2 weergegeven. De belangrijkste effecten van een capaciteit van 8 treinen per uur t.o.v. 4 treinen per uur (situatie projectalternatief):

- Minder verschuiving van lading en treinen naar minder gunstige tijdstippen en minder vertraging door brugopeningen en daardoor lagere transportkosten en minder reistijdverlies.
- Minder uitwijk van lading en daardoor lagere transportkosten en minder derving van inkomsten in de haven.

Bij gemiddelde en hoge economische groei is de vraag naar goederenvervoer per spoor over de Calandbrug zo hoog dat een capaciteit van 4 treinen per uur veel te laag is om deze treinen te kunnen accommoderen. Hierdoor lopen de wachttijden en transportkosten dermate hoog op, dat deze in deze gevoeligheidsanalyse niet meer betrouwbaar zijn te bepalen. Bij lage economische groei is het nog wel mogelijk een ruwe schatting te maken van de effecten. Op dezelfde wijze als in de MKBA hebben wij hier de effecten op het treinverkeer en de zeehavengelden bepaald. De effecten van een lagere snelheid op de Calandbrug, naast een lagere capaciteit, zijn niet bepaald.

Indicatie van baten en kosten van de projectalternatieven t.o.v. handhaven huidige brug bij lage groei

De belangrijkste positieve effecten die optreden door een nieuw tracé of een vaste brug zijn het verhogen van de treincapaciteit en het verdwijnen van de brugopeningen. Dit heeft als resultaat:

- Een kortere reistijd en hogere betrouwbaarheid van het spoorvervoer.
- Het voorkomen van het uitwijken van lading (lagere transportkosten en hogere inkomsten voor de haven).

Om deze positieve effecten te bereiken zijn wel investeringen nodig in een nieuw tracé of in een nieuwe vaste Calandbrug. In dat laatste geval zijn er ook schadekosten voor de bedrijven in de Brittanniëhaven die verplaatst moeten worden en negatieve effecten op de grondwaarde in de Brittanniëhaven en op de (gederfde marge op) zeehavengelden.

De treinbaten bestaan dus uit minder verschuiven van treinen, minder uitwijk en minder vertraging door brugopeningen door een capaciteit van 8 i.p.v. 4 treinen per uur. In het LG-scenario bedragen deze baten € 159 mln. De effecten op grondwaarde en zeehavengelden bestaan uit de extra de inkomsten van het Havenbedrijf Rotterdam door minder uitwijk van containers en dus meer overslag. Conform de MKBA is hiervoor een netto marge van 30% in de haveninkomsten aan zeehaven-gelden gehanteerd. Deze extra baten bedragen € 5 mln. Daarnaast zijn er indirecte effecten die verschillen per alternatief en variëren tussen de € 19 mln. voor de Vaste brug en € 25 mln. voor de nieuwe tracés.

De totale baten van meer capaciteit en het verdwijnen van brugopeningen (excl. effect snelheden) bij een Vaste brug bedragen daarmee € 144 mln. De kosten van een Vaste brug zijn € 242 mln. (contante waarde 2013). Daarmee zijn de baten van een Vaste brug lager dan de kosten en is dit alternatief maatschappelijk niet rendabel bij lage groei. Voor een nieuw tracé bedragen de totale baten € 189 mln. De kosten voor het Theemswegtracé bedragen € 295 mln. (contante waarde 2013). De kosten voor het Huntsmantracé bedragen € 442 mln. (contante waarde 2013). De kosten van beide tracés zijn dus lager dan de baten t.o.v. handhaven van de huidige brug. Zoals eerder bepaald zijn de gekwantificeerde baten van grootschalig renoveren wel hoger dan de kosten en is grootschalig renoveren bij lage groei maatschappelijk rendabel.

6.9
Vijf jaar uitstel project

In de MKBA is voor alle alternatieven uitgegaan van een investeringsperiode van 5 jaar, lopend van 2015 t/m 2019. De eerste baten zouden vanaf 2020 gerealiseerd kunnen worden. In deze gevoeligheidsanalyse is de investeringsperiode voor een alternatief nog steeds vijf jaar, maar worden de investeringen pas vanaf 2020 gedaan. De investeringsperiode loopt dan van 2020 t/m 2024 en de eerste baten van het project worden in 2025 verwacht. Daarnaast is op korte termijn een extra investering nodig voor de extra renovatie. Kosten voor deze renovatie bedragen € 7,9 miljoen[25].

Het uitstellen van de investeringen is van invloed op de netto contante waarde van zowel de kosten als de baten en daarmee op het saldo. Immers investeringen die later in tijd gedaan worden tellen minder hard mee dan investeringen die eerder in de tijd vallen; dit geldt ook voor de baten. Horatio heeft berekend dat met 5 jaar uitstel het schadebedrag zal afnemen, omdat het normaal maatschappelijk risico toeneemt en de rechten van partijen afnemen. Het schade bedrag komt daarmee op € 168 miljoen. De overige uitgangspunten en kengetallen zijn gelijk aan de veronderstellingen en kengetallen, zoals gehanteerd in de MKBA.

De volgende tabellen geven de uitkomsten van de analyse weer. De analyse is voor alle drie de economische spoorscenario's uitgevoerd.

Tabel 6.7 Uitkomsten MKBA uitstellen investeringen in miljoenen (LG-scenario)

Saldo LG	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg-tracé met CB	Theemsweg-tracé zonder CB	Huntsmantracé met CB	Huntsmantracé zonder CB
Basiswaarde saldo	-61	-160	-127	-182	-275	-330
Basiswaarde B/K	< 0	0,2	0,2	< 0	0,1	< 0
Kosten bij uitstel	-8	-153	-133	-122	-246	-234
Baten bij uitstel	-50	32	35	-23	35	-23
Saldo bij uitstel	**-58**	**-121**	**-98**	**-145**	**-211**	**-258**
B/K-ratio uitstel	**< 0**	**0,2**	**0,3**	**< 0**	**0,1**	**< 0**

Bron: Ecorys

Tabel 6.8 Uitkomsten MKBA uitstellen investeringen in miljoenen (GG-scenario)

Saldo GG	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg-tracé met CB	Theemsweg-tracé zonder CB	Huntsmantracé met CB	Huntsmantracé zonder CB
Basiswaarde saldo	-72	-133	-103	-247	-205	-352
Basiswaarde B/K	< 0	0,3	0,4	< 0	0,2	< 0
Kosten bij uitstel	-8	-153	-133	-122	-246	-234
Baten bij uitstel	-61	59	57	-43	57	-43
Saldo bij uitstel	**-69**	**-94**	**-76**	**-164**	**-189**	**-277**
B/K-ratio uitstel	**< 0**	**0,4**	**0,4**	**< 0**	**0,2**	**< 0**

Bron: Ecorys

25 Projectteam Calandbrug (2014) Memo VTW001: Totaal maatregelen verlengen levensduur tot 2025.

Tabel 6.9 Uitkomsten MKBA uitstellen investeringen in miljoenen (HV-scenario)

Saldo HV	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg-tracé met CB	Theemsweg-tracé zonder CB	Huntsmantracé met CB	Huntsmantracé zonder CB
Basiswaarde saldo	-276	22	48	-92	-99	-239
Basiswaarde B/K	< 0	1,1	1,3	0,4	0,7	0,2
Kosten bij uitstel	-8	-153	-133	-122	-246	-234
Baten bij uitstel	-265	209	204	74	204	74
Saldo bij uitstel	**-273**	**56**	**71**	**-48**	**-42**	**-161**
B/K-ratio uitstel	**< 0**	**1,4**	**1,5**	**0,6**	**0,8**	**0,3**

Bron: Ecorys

Uitstel is aantrekkelijker naarmate de investeringskosten hoger zijn. Ook bij uitstel met 5 jaar laten alleen het alternatief Vaste brug en het alternatief Theemswegtracé in het hoge scenario baten laten zien die hoger zijn dan de kosten.

6.10 Alternatieve gebiedsinvulling Brittanniëhaven

In de Gebiedsverkenning zijn naast de variant waarin het gebied met havengerelateerde activiteiten herontwikkeld wordt, nog twee andere varianten bekeken: de variant waarin de terreinen voor leisure activiteiten (variant 2) gebruikt worden en de variant waarin de terreinen voor stadslandbouw activiteiten (variant 3) gebruikt worden.

Variant 2: Leisure activiteiten
In deze variant wordt het chemiecluster aan de zuidzijde verder uitgebreid. De noordzijde zal ontwikkeld worden met alternatieve functies. In deze variant zal de grond worden uitgegeven, inclusief de huidige opstallen en terreininrichting. De koper van de grond is verantwoordelijk voor de herontwikkeling van het gebied.

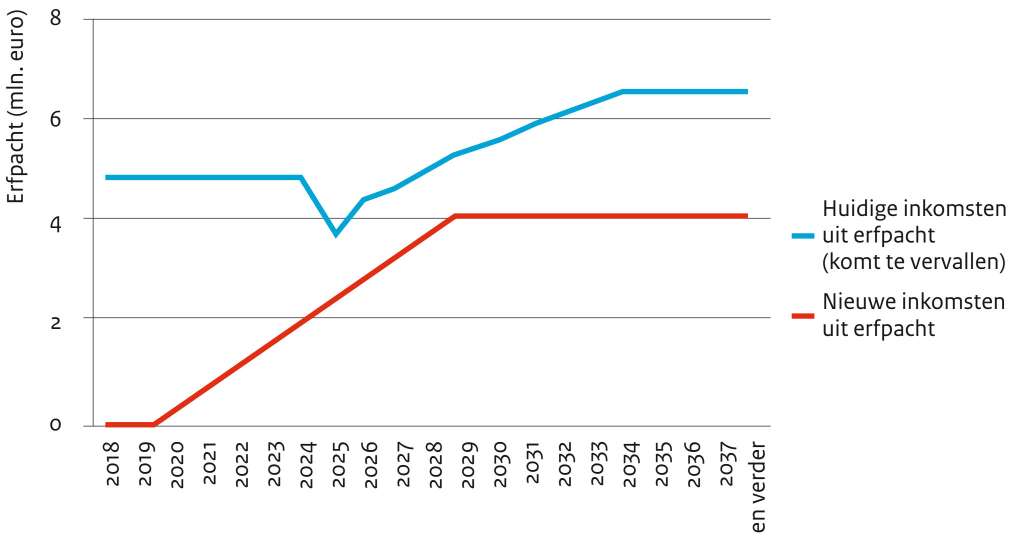
Variant 3: Stadslandbouw
In de laatste variant wordt de mogelijkheid om het gebied tot stadslandbouwgebied te ontwikkelen, onderzocht. Aan de noordzijde van de haven worden meerlaagse gebouwen voor in-door stadlandbouw ontwikkeld, eventueel in combinatie met bio-industrie. De zuidzijde kan gebruikt worden voor de verwerking van biomassa, afkomstig van de noordzijde, of het chemiecluster kan uitgebreid worden.

Vanuit financieel perspectief verschillen variant 2 en 3 niet veel van elkaar. In de gebiedsverkenning worden de kosten en opbrengsten voor deze varianten gelijk verondersteld. De kosten en baten van deze varianten verschillen dus niet van elkaar.
De kosten voor de varianten 2 en 3 worden in onderstaande tabel gepresenteerd. De kosten zijn inclusief BTW en exclusief prijsstijgingen.

Tabel 6.10 Overzicht kostenraming Variant 2 (in miljoenen euro's, incl. BTW en prijsstijgingen)

Omschrijving	
Sloopkosten	12,6
Saneren	PM
Bouwrijp maken	8,2
Functierijp maken	2,6
Plankosten en VAT (voorbereiding, advies en toezicht)	4,9
Onvoorziene kosten	2,8
Totale kosten excl. Indexering	**31,1**

Het HbR zal geen erfpacht ontvangen voor de gronden in de Brittanniëhaven wanneer de bedrijven worden uitgeplaatst. Wanneer de gronden in de variant opnieuw uitgegeven worden, zal dit echter tegen een lagere erfpachtwaarde uitgegeven worden dan de gronden in variant waarbij de terreinen voor havengebonden en gerelateerde activiteiten gebruikt worden, omdat de koper in varianten 2 + 3 de gronden inclusief de opstallen en terreininrichting overneemt. Alle herontwikkelingskosten komen voor rekening van de koper en dit zal de erfpachtwaarde drukken. De te verwachten inkomsten uit erfpacht worden in onderstaande afbeelding grafisch weergegeven.



Afbeelding 6.5 Inkomsten uit erfpacht leisure of stadslandbouw activiteiten
Bron: Gebiedsverkenning Calandbrug; vaste brug variant

In de gebiedsverkenning is aangenomen dat de inkomsten uit havengelden gelijk zijn aan de inkomsten in variant met havengebonden en gerelateerde activiteiten. In onderstaande tabel zijn de uitkomsten voor de alternatieve gebiedsontwikkeling met de MKBA vergeleken voor de drie verschillende scenario's.

Tabel 6.11 Uitkomsten MKBA effecten Gebiedsverkenning (in miljoen Euro, prijspeil 2013)

	LG	GG	HV
Totale meerkosten			
Uitkomst MKBA	-190	-190	-190
Variant 2+3	-134	-134	-134
Baten			
Uitkomst MKBA	30	58	212
Variant 2+3	-50	-23	131
Saldo			
Uitkomst MKBA	-160	-133	22
Variant 2+3	-184	-157	-3
B/K-verhouding			
Uitkomst MKBA	0,2	0,3	1,1
Variant 2+3	< 0	< 0	1,0

Bron: Ecorys (2014)

7 Conclusies

Uit de analyse kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- In het nulplus-alternatief is er weliswaar geen sprake van extra kosten ten opzichte van grootschalige renovatie, maar de vervoerseffecten zijn per saldo negatief. Het voordeel van venstertijden voor het spoorvervoer is in dit geval kleiner dan het nadeel voor de zeescheepvaart.
- De baten van het alternatief Huntsmantracé wegen in geen van de drie scenario's op tegen de kosten. Alleen in het hoge groei scenario zijn de baten substantieel, maar ook dan is de baten/kosten verhouding van dit alternatief lager dan 1. Het alternatief Theemswegtracé kent dezelfde baten, tegen lagere kosten.
- Zowel het alternatief Vaste brug als het alternatief Theemswegtracé laat in het hoge scenario baten zien die hoger zijn dan de kosten; de baten/kosten verhouding is groter dan 1. In de lagere groeiscenario's wegen de baten van deze alternatieven niet op tegen de kosten.
- De optie om de Calandbrug op te heffen en te vervangen door een brug voor alleen langzaam verkeer heeft grote negatieve effecten voor het wegverkeer. De kosten van het omrijden en de daarmee gepaard gaande langere reistijd zijn hoger dan de kostenbesparing die hiermee bereikt wordt.
- Uit de gevoeligheidsanalyses blijkt dat de verhouding tussen de alternatieven niet verandert indien andere aannames worden gehanteerd over de investeringskosten, duur van de brugopening en de verdeling van de baten tussen Nederland en het buitenland. Wel is in sommige situaties de baten/kostenverhouding van de alternatieven Vaste brug en Theemswegtracé ook in het hoge groei scenario lager dan 1.
- Indien de investering 5 jaar wordt uitgesteld is de baten/kostenverhouding voor alle alternatieven hoger dan in de hoofdanalyse. De additionele kosten om de investering 5 jaar uit te kunnen stellen zijn lager dan de kostenbesparing die 5 jaar uitstel genereert.
- In MKBA lekt een deel van de baten weg naar de rest van Europa, omdat er aangenomen wordt dat 50% van de baten voor het treinverkeer elders in Europa terecht komen. In de Europese KBA zijn deze baten wel meegenomen. Daar staat tegenover dat de TEN-T bijdrage niet geldt op EU niveau. Als de MKBA op Europees niveau uitgevoerd wordt, zijn de baten-kostenverhoudingen hoger dan in de Nederlandse KBA.

Annex 1 Algemene uitgangspunten

Scope van het onderzoek
De kosten en baten worden voor heel Nederland in kaart gebracht, conform de OEI leidraad. De eventuele kosten en baten die buiten Nederland vallen worden, indien relevant, wel apart in kaart gebracht. Voor de effectstudies (zoals PlanMER) betekent dit dat niet alleen de effecten in het studiegebied, maar ook de effecten daarbuiten zoveel mogelijk in kaart moeten worden gebracht. Hierbij kan gedacht worden aan de invloed op de bereikbaarheid van regio's net buiten het studiegebied en de invloed op geluid of emissies buiten het studiegebied.

Discontovoet
Om de toekomstige kosten en baten te kunnen vergelijken met baten en kosten die op kortere termijn gerealiseerd worden, zal gebruik worden gemaakt van een zogenaamde discontovoet. De discontovoet is een rentepercentage waarmee de kosten en baten worden vertaald naar hun huidige waarde ("contant worden gemaakt"). De resulterende contante waarden van kosten respectievelijk baten kunnen vervolgens worden vergeleken.

In Nederland wordt een risicovrije discontovoet van 2,5 procent voorgeschreven, in combinatie met een project specifieke opslag. Indien deze laatste niet bekend is wordt hiervoor standaard 3 procent gehanteerd. De gehanteerde discontovoet zal dan 5,5% bedragen[26].

Prijspeil
Alle effecten zullen worden uitgedrukt in prijzen van één jaar, bij voorkeur 2013; ook effecten in bijvoorbeeld het jaar 2043 of in 2067 zullen prijspeil 2013 kennen. Er wordt dus gerekend met zogenaamde reële prijzen, zonder rekening te houden met inflatie. Alle prijzen zullen worden uitgedrukt in marktprijzen, dus inclusief BTW.

Voor het prijspeil wordt rekening gehouden met de laatste consumentenprijsindex (CPI) van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Deze neemt 2006 als basisjaar (CPI=100) en de meest recente waarde bedraagt 112,10 (oktober 2013).

BTW
Als gewogen BTW percentage voor de investeringskosten is 17,5% genomen.

Rule of half
Deze regel houdt in dat de helft van het effect per ladingeenheid voor bestaand verkeer wordt toegepast om de welvaartswaarde voor verschuivend verkeer als gevolg van de projectalternatieven te berekenen. De rule of half is niet op alle directe effecten toegepast. Er wordt in de MKBA verondersteld dat treinen die op een ander uur vertrekken dan zij oorspronkelijk gepland hadden het volledige reistijdverlies toegerekend krijgen. Op deze treinen wordt de rule of half niet toegepast.

26 Ministerie van Financiën (2007). Actualisatie van de discontovoet.

De rule of half regel wordt wel toegepast op de uitwijk van lading naar andere zeehavens en de uitwijk naar andere modaliteiten.

Value of Time (VoT) en Value of Reliability (VoR)
Voor de Value of Time van de verschillende modaliteiten (zeevaart, spoor en weg) zijn de meest recente cijfers van het Kennisinstituut voor Mobiliteit (KiM) gebruikt: de maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden (2013). De door het KiM opgestelde kengetallen zijn inclusief BTW. Onderstaande tabel geeft de gehanteerde kengetallen voor het goederenvervoer. Er is onderscheidt gemaakt tussen container- en niet-container vervoer.

Tabel VoT en VoR goederenvervoer (in euro's per voertuig per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

	VoT	VoR
Spoorvervoer		
Container	1.040 (TR = 0,52 → 1)	120 (RR = 0,12)
Niet-container	1.390 (TR = 0,42 → 1)	299 (RR = 0,21)
Gemiddeld	1.270 (TR = 0,46 → 1)	236 (RR = 0,19)
Scheepvaart		
Container	Kade: 871 (TR = 0,76 → 1)	Kade: 51 (RR = 0,06)
Niet-container	Kade: 957 (TR = 0,66 → 1)	Kade: 131 (RR = 0,14)
Gemiddeld	Kade: 941 (TR = 0,68 → 1)	Kade: 115 (RR = 0,12)
Wegvervoer		
Container	64,40	4,10 (RR = 0,06)
Niet-container	40,50	16,70 (RR = 0,41)
Gemiddeld	42,20	15,80 (RR = 0,38)

Bron: KiM (2013)

In de analyse wordt verondersteld dat de reistijdbaten niet meteen volledig gerealiseerd zullen worden. Dit betekent dat in jaar 1 na aanleg van bijvoorbeeld het Theemswegtracé de baten voor het spoorvervoer niet gelijk zijn aan € 1.270,- per uur, uitgaande van een gemiddelde trein. De baten voor de verschillende modaliteiten groeien in, wat betekent dat de baten geleidelijk aan gerealiseerd worden. In jaar 1 wordt voor een gemiddelde trein slecht 46% van de bate (€ 1.270,- per uur) toegekend.

De voorgestelde alternatieven leiden geen van alle tot geheel nieuwe infrastructuur, maar tot een verbetering van de bestaande infrastructuur. Er wordt verondersteld dat de huidige gebruikers van de infrastructuur zullen voorsorteren op deze optimalisatie en dat vanaf het moment dat er besloten wordt om de infrastructuur te verbeteren de baten gedeeltelijk al gerealiseerd kunnen worden. Vanaf 2015 kan er al geprofiteerd worden van de optimalisatie. Er is verondersteld dat de baten van 2025 volledig zullen zijn.

Ook voor het personenvervoer is aangesloten bij de kengetallen van het KiM. De motieven die meegenomen zijn in de analyse zijn woon-werk, zakelijk en overig verkeer.

Tabel VoT en VoR personenververvoer (in euro's per persoon per uur, marktprijzen, prijspeil 2010)

	VoT	VoR	Reliability Ratio
Woon-werk	9,25	3,75	0,4
Zakelijk	26,25	30,00	1,1
Overig	7,50	4,75	0,6
Gemiddeld	9,00	5,75	0,6

Bron: KiM (2013)

Alle kengetallen zijn gecorrigeerd naar het prijspeil 2013. Daarnaast is met behulp van groeifactoren voor de jaren 2020 en 2040 uit het document goederenvervoer: groei reistijdwaardering in de tijd (http://rws.nl/see) de groei van de VoT en VoR bepaald. Hiervoor is de groei na 2040 constant verondersteld.

Overige kengetallen

Er zijn diverse effecten te verwachten waarvoor geen marktprijzen voorhanden zijn. Voor het waarderen van dergelijke effecten zal waar mogelijk gebruik worden gemaakt van kengetallen. De website van het Steunpunt Economische Evaluatie (SEE) van Rijkswaterstaat geeft een recent overzicht van dergelijke kengetallen. Deze zullen in principe worden gehanteerd, tenzij er betere of meer recente kengetallen beschikbaar zijn.

Voor de verdeling van mobiliteit over de reismotieven is het rapport 'Vrijetijdsverkeer in perspectief' van het Kennisinstituut voor Mobiliteit (KiM, 2008) gebruikt. Dit rapport geeft voorspellingen voor het RC- en GE-scenario in 2020. Aangenomen is dat het midden-scenario hier het gemiddelde van is.

Tabel Verdeling van de relatieve waarde van het totale personenverkeer per auto naar motief

	RC scenario	Midden scenario	GE scenario
2006			
Woon-werk	34%	34%	34%
Zakelijk	18%	18%	18%
Overig	48%	48%	48%
2020			
Woon-werk	32%	32%	32%
Zakelijk	28%	31%	33%
Overig	40%	37%	34%

Bron: KiM (2008), vrijetijdsverkeer in perspectief

Voor de waardering van de verandering van de luchtkwaliteit door het gebruik van personenauto's en vrachtverkeer over de weg is het rapport 'STREAM' van CE Delft (2008) gebruikt. Voor de waardering van de verandering van de luchtkwaliteit door goederentreinen is het rapport 'STREAM International Freight' van CE Delft (2011) gebruikt.

Tabel Uitstoot in gram per km voor personenvervoer en vrachtverkeer (2020)

	CO_2	NO_x	PM_{10} verbranding	PM_{10} slijtage	SO_2
Personenvervoer					
Stad	182	0,19	0,007	0,02	0,001
Buiten	133	0,12	0,003	0,015	0,001
Snelweg	154	0,13	0,009	0,015	0,001
Totaal	151	0,14	0,006	0,015	0,001
Vrachtverkeer					
3,5 – 10 ton	420	1,91	0,04	0,074	0,003
10 – 20 ton	643	2,36	0,04	0,074	0,0048
>20 ton	824	2,36	0,04	0,074	0,007
Trekker oplegger	733	1,95	0,03	0,074	0,0069

Bron: CE Delft, (2008), STREAM

Scenario's

Er is expliciet gevraagd om de MKBA uit te voeren voor de drie spoorgoederenscenario's zoals ontwikkeld door TNO: Lage economische groei (LG), Gematigde economische groei (GG) en Hoge economische groei (HV)[27]. Veel andere cijfers zijn gebaseerd op de WLO scenario's: Regional Communities (RC) en Global Economy (GE).

27 HV = Hoge verwachting.

Er wordt gebruikt gemaakt van de TNO scenario's omdat deze in andere spoorstudies zijn gebruikt. Het toepassen van dezelfde scenario's maakt de vergelijkbaarheid tussen verschillende studie makkelijker. Daarbij hanteren de WLO scenario's een verouderd basisjaar gebruikt (2006) en houdt het geen rekening met de sterke recente ontwikkelingen (zowel stijgingen als dalingen) in het goederenvervoer per spoor.

Kijken we naar de algemene economische groeicijfers (BBP) voor Nederland, dan lijken de cijfers voor het GG scenario op een midden scenario uit WLO (SE of TM). Het lage groei scenario heeft een hogere groei dan het laagste WLO scenario Regional Communities (RC). Het HV-scenario heeft dan weer een lagere groei dan het hoogste WLO scenario Global Economy (GE). Gesteld kan worden dat de bandbreedte van de economische groei van de TNO scenario's binnen de bandbreedte van de WLO scenario's valt.

Voor deze studie worden ook prognoses van het wegverkeer gebruikt o.b.v. de WLO-scenario's. De meest logische koppeling van LG aan RC scenario, GG aan het midden scenario en HV aan GE scenario zullen wij in deze studie hanteren.

Zichtperiode
Een tweede uitgangspunt betreft de zichtperiode. Gezien de probleemanalyse en de te beschouwen oplossingen, ligt het voor de hand dat de projectalternatieven in sommige gevallen investeringen betreffen met een lange technische en economische levensduur. De effecten kunnen zich dan ook over een lange periode uitspreiden. In de MKBA zullen de baten voor de gehele technische levensduur van de investering ("eeuwigdurend") worden beschouwd, waarvoor om praktische redenen in Nederland standaard een periode van 100 jaar wordt gehanteerd. Voor de studie worden drie zichtjaren gehanteerd, te weten 2020, 2030 en 2040. Deze sluiten het best aan bij de beschikbare prognosecijfers, de documenten en de modelinstrumenten die worden gebruikt om effecten te berekenen. Voor de overige jaren worden de effecten ook doorgerekend, waarbij gebruikt wordt gemaakt van interpolatie. De effecten na 2040 worden constant gehouden.

Annex 2 Beter benutten, spreiding treinverkeer

A2.1 Effecten van spreiding van het treinverkeer

Het nulplus-alternatief bestaat uit twee losse maatregelen, te weten het introduceren voor venstertijden voor de scheepvaart en het spreiding van het treinverkeer. In de MKBA zijn de effecten van de introductie van venster-tijden meegenomen. In deze Annex wordt ingegaan op de effecten van het spreiden van het treinverkeer.

Doel van het spreiden van het treinverkeer is niet het creëren van additionele capaciteit, maar het uitsmeren het treinverkeer per dag. Op de piekuren is er in de huidige situatie sprake van overbelasting en is het niet voor alle treinen mogelijk om te vertrekken. Zoals in het hoofdrapport beschreven zullen treinen of op vroegere/latere tijdstippen vertrekken en een gedeelte van de treinen zal uitwijken en dus geen gebruik maken van de Calandbrug. In het spreidingsalternatief worden de pieken afgeroomd door treinen die op rustigere tijden willen vertrekken, te belonen d.m.v. een geldelijke bijdrage.

Het aantal treinen dat uitwijkt ten opzichte van de huidige situatie zal afnemen, waardoor er meer lading via de Calandbrug vervoerd zal blijven worden. Daarnaast neemt de gemiddelde vertraging per trein en ook de gemiddelde trein verliesuren nemen af ten opzicht van de nul situatie. Navolgende tabellen geven de effecten op de treinen van het spreiden weer. De effecten verschillen per groeiscenario.

Tabel Effecten uitwijk, wachttijden en treinverliesuren voor het lage groei scenario

LG	2020	2030	2040
Aantal containertreinen	14.450	21.350	31.192
% uitwijk	0,4%	0,8%	1,3%
Uitwijk treinen	58	171	405
Resterende treinen (container en niet-container)	26.992	33.979	42.209
Gemiddelde vertraging door brugopeningen (in min)	1,5	2,3	3,5
Spreiding	6,1	6,8	7,0
Gemiddelde treinverlies uren (in uren)	675	1.303	2.462

Bron: Ecorys, ProRail.

Tabel Effecten uitwijk, wachttijden en treinverliesuren voor het gemiddelde groei scenario

GG	2020	2030	2040
Aantal containertreinen	21.300	30.100	43.100
% uitwijk	0.8%	1,6%	3,0%
Uitwijk treinen	166	487	1.278
Resterende treinen (container en niet-container)	38.034	47.013	58.972
Gemiddelde vertraging door brugopeningen (in min)	2	3,5	6,2
Spreiding	6,0	6,6	6,9
Gemiddelde treinverlies uren (in uren)	1.268	2.742	6.094

Bron: Ecorys, ProRail.

Tabel Effecten uitwijk, wachttijden en treinverliesuren voor het hoge groei scenario

HV	2020	2030	2040
Aantal containertreinen	24.100	46.150	64.550
% uitwijk	1,5%	5,0%	19,8%
Uitwijk treinen	373	2.305	12.790
Resterende treinen (container en niet-container)	46.927	67.945	77.760
Gemiddelde vertraging door brugopeningen (in min)	2,6	8,1	12,8
Spreiding	5,9	6,5	6,8
Gemiddelde treinverlies uren (in uren)	2.034	9.173	16.589

Bron: Ecorys, ProRail.

Op basis van bovenstaande gegevens zijn de baten bepaald. Voor de kosten is door ProRail vastgesteld welke subsidie nodig is om voldoende treinen uit te spits te laten verschuiven naar rustiger periodes. Het is bestuurlijk niet wenselijk om treinen in de spits meer te laten betalen of om geen subsidie te geven aan treinen die al in de dalperiode willen rijden. Hierdoor is aangenomen dat alle treinen in de dalperiode een subsidie krijgen. Hierdoor stijgen de kosten sterk. Aangenomen is dat dit een factor vier hogere kosten oplevert dan alleen een subsidie voor de treinen die verschoven dienen te worden.

Onderstaande tabel geeft de effecten op zowel de baten-kosten verhouding als het saldo weer.

Spreiden treinen	**LG**	**GG**	**HV**
Totale kosten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)			
Kosten	-29	-93	-565
Directe effecten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)			
Totale baten treinverkeer	25	41	146
Totale effecten scheepvaartverkeer	-	-	-
Baten grondopbrengsten en ZHG	0	0	2
Totale baten wegverkeer	-	-	-
Totale baten langzaam verkeer	-	-	-
Indirecte effecten ten opzichte van het nulalternatief			
Indirecte effecten	4	6	22
Externe effecten ten opzichte van het nulalternatief			
Geluid	**0**	**0**	**0**
Luchtkwaliteit	0	0	0
Klimaat	0	0	0
Externe veiligheid	0	0	0
Verkeersveiligheid	0	0	0
Totale meerkosten	**-29**	**-93**	**-565**
Totale baten	**29**	**48**	**169**
Saldo (baten – kosten)	**0**	**-46**	**-396**
Interne rentevoet	**5,5%**	**-**	**-**
B/K verhouding	**1,0**	**0,5**	**0,3**

Bron: Ecorys

Bij lage groei zijn de baten en kosten van spreiden van treinen in evenwicht. In de andere scenario's zijn de kosten hoger dan de baten.

A2.2
Effecten treinverkeer bij verminderen capaciteit

Deze paragraaf is een aanvulling op de gevoeligheidsanalyse effect grootschalig renoveren. In deze paragraaf wordt aangegeven wat het effect van het verminderen van de treincapaciteit van 8 naar 4 treinen betekent.

De tabellen op de volgende pagina geven de effecten op het treinverkeer weer. De analyse is voor alle drie de economische spoorscenario's uitgevoerd. De tabellen geven inzicht in de uitwijkverwachtingen voor de jaren 2020, 2030 en 2040 per scenario. De uitwijkcijfers geven de totale uitwijk weer, dus de uitwijk in beide richtingen.

Tabel 1.1 Effecten uitwijk, wachttijden en treinverliesuren voor het lage groeiscenario bij capaciteit 4 treinen per uur

LG	2020	2030	2040
Aantal containertreinen	14.450	21.350	31.192
% uitwijk bij 4 treinen per uur	2,5%	5,4%	17,4%
Uitwijk van treinen door minder capaciteit/openingen	**367**	**1.151**	**5.433**
Resterende treinen (container en niet-container)	26.683	32.999	37.182
Gemiddelde vertraging door brugopeningen (in min)	**4,0**	**9,2**	**19,3**
Totale treinverliesuren (in uren)	**1.779**	**5.060**	**11.960**

Bron: Ecorys, ProRail.

In het lage groeiscenario is er flink meer uitval van lading als de capaciteit wordt gehalveerd. Het aandeel uitval en de gemiddelde vertraging door brugopeningen neemt flink toe en komt in de buurt van de waarden van het hoge groeiscenario na grootschalig renoveren. Het aantal treinen dat blijft rijden is wel lager dan bij hoge groei, waardoor de treinverliesuren op een lager niveau liggen.

Tabel 1.2 Effecten uitwijk, wachttijden en treinverliesuren voor het gemiddelde groeiscenario bij capaciteit 4 treinen per uur

GG	2020	2030	2040
Aantal containertreinen	21.300	30.100	43.100
% uitwijk bij 4 treinen per uur	8,0%	25,7%	????
Uitwijk van treinen door minder capaciteit/openingen	**1.714**	**10.132**	**????**
Resterende treinen (container en niet-container)	36.486	37.368	
Gemiddelde vertraging door brugopeningen (in min)	**10,7**	**15,2**	
Totale treinverliesuren (in uren)	**6.507**	**9.467**	**????**

Bron: Ecorys, ProRail.

Bij gemiddelde groei neemt de vraag naar goederentreinen harder toe en wordt de maximale capaciteit in een bepaald uur ook vaker bereikt dan bij lage groei. In 2020 en 2030 is de uitwijk en vertraging nog vast te stellen, maar daarna niet meer. Rond 2040 is het aantal treinen zo groot, dat zo veel treinen worden gedwongen om op een ander tijdstip te rijden en lopen de wachttijden door brugopeningen zo op, dat het niet meer mogelijk is de uitwijk van lading te bepalen. Het lijkt erop, dat het aantal treinen dat de Calandbrug kan passeren bij een maximale capaciteit van 4 treinen per uur rond de 40.000 ligt. Boven dit aantal is het aantal verschuivingen en de wachttijd door brugopeningen zo hoog, dat het niet meer aantrekkelijk lijkt om meer treinen te rijden.

Tabel 1.3 Effecten uitwijk, wachttijden en treinverliesuren voor het hoge groeiscenario bij capaciteit 4 treinen per uur

HV	2020	2030	2040
Aantal containertreinen	24.100	46.150	64.550
% uitwijk bij 4 treinen per uur	32,8%	????	????
Uitwijk van treinen door minder capaciteit/openingen	**7.915**	**????**	**????**
Resterende treinen (container en niet-container)	39.385		
Gemiddeld vertraging door brugopeningen (in min)	**15,6**		
Totale treinverliesuren (in uren)	**10.240**	**????**	**????**

Bron: Ecorys, ProRail.

Bij hoge groei wordt het aantal van 40.000 treinen al voor 2020 bereikt. Voor 2020 is de uitwijk en vertraging nog te bepalen, dan wijkt al een derde van de containerlading uit. In de jaren erna is de uitwijk al niet meer te bepalen, omdat het aantal verschoven treinen en de wachttijden door brugopeningen te hoog oplopen. Tussen 2030 en 2040 wordt de vraag naar goederentreinen op de Calandbrug zo groot dat de vraag groter is dan de totale capaciteit. Dan is het spoor permanent in gebruik met 4 treinen per uur per richting.

Annex 3 Uitkomsten PlanMER

Thema	Aspect	Criteria	0	Nulplus	Vaste brug	Theems-weg*	Hunts-man*
Woon-, werk- en leefmilieu	Geluid	Ernstig gehinderden spoor	0	-/0	-	++	++
		Ernstig gehinderden cumulatie	0	0	0	0/+	0/+
		Geluidbelast oppervlak buiten stedelijk gebied	0	0	-/0	-/0	-/0
	Luchtkwaliteit	Jaargemiddelde concentraties NO_2 en PM_{10}	0	0	0/+	0	0
	Trillingen	Aantal gebouwen met kans op trillinghinder	0	0	0	-/0	-/0
		Bedrijven met mogelijk trillinggevoelige apparatuur	0	0	0	-	-
	Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico spoor	0	0	0	- -	0/-
		Groepsrisico spoor	0	0	0	+	0/+
		Plaatsgebonden risico weg	0	0	0	0 (– *)	0 (– *)
		Groepsrisico weg	0	0	0	0 (– *)	0 (– *)
		Plaatsgebonden risico water	0	0	0	0	0
		Groepsrisico water	0	0	0/+	0	0
		Afstortkans	0	0	0	0/+	0/+
		Domino-effecten	0	0	0	+	+
	Gezondheid	Verandering van blootstelling luchtkwaliteit op gezondheid	0	0	0	0	0
		Verandering van ernstig geluidgehinderden op gezondheid	0	0	0	0/+	0/+
		Verandering van blootstelling veiligheidsrisico's voor gezondheid	0	0	0	+ (0 *)	0/+ (0/-*)
		Verandering als gevolg van mogelijke domino effecten in relatie tot veiligheidsrisico's	0	0	0	+	+

Thema	Aspect	Criteria	0	Nulplus	Vaste brug	Theems-weg*	Hunts-man*
Natuurlijke omgeving	Ecologie (tijdelijke effecten)	Beïnvloeding beschermde soorten	0	0	0	-	-
		Beïnvloeding EHS	0	0	0	-	-
		Invloed op Natura 2000	0	0	0	0	0
		Beïnvloeding Rode Lijstsoorten	0	0	0	-	-
	Ecologie (permanente effecten)	Beïnvloeding beschermde soorten	0	0	0	0	0
		Beïnvloeding EHS	0	0	0	0	0
		Aaneengesloten beplanting	0	0	0	-	-
		Invloed op Natura 2000	0	0	0	0	0
		Beïnvloeding rode lijst soorten	0	0	0	-	-
	Archeologie	Aantasting gebieden archeologische verwachtingswaarde	0	0	0	-	-
	Bodem	Beïnvloeding bodem- en/of grondwater-beschermingsgebied	0	0	0	0	0
		Beïnvloeding bodemkwaliteit	0	0	0	+	+
		Beïnvloeding kwaliteit grondwater	0	0	0	+	+
	Water	Mate vervuiling oppervlaktewater	0	0	0	0	0
		Veranderingen in de grondwaterstand	0	0	0	0	0
		Effecten op waterkerende functie	0	0	0	0	0
Stedelijke omgeving	Stedelijke en ruimtelijke kwaliteit	Ruimtelijke samenhang	0	0	0	0 (– *)	0 (– *)
		Groenstructuur	0	0	0	-	-
		Barrièrewerking functioneel	0	0	0	0	0
		Ontwikkelingskansen Rozenburg	0	0	0	+	+
		Ontwikkelingskansen Zwartewaal, Heenvliet/Geervliet	0	0	0	0	0
	Landschap, cultuurhistorie	Landschappelijke en cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0

* variant 'opheffen Calandbrug'; alleen bij een afwijkende score t.o.v. de alternatieven
Bron: RH/DHV

Annex 4 Eindtabel conform ‘OEI bij MIRT’

Tabel Weergave uitkomsten in jaarlijkse effecten (2030) en in contante waarde over looptijd (LG-scenario)

Lage economische groei (LG) (in mln. euro)		Jaarlijks effect (2030)			
	Eenheden	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB
Directe effecten					
Totale kosten ten opzichte van het nulalternatief					
Investeringskosten	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
EU bijdrage TEN-T	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
B&O kosten	Euro (x 1 mln.)	-1,4	-1,2	-2,3	-1,6
Kosten voor onttrekking en afsluiting	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
Kosten voor tijdelijke buitendienststelling	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
Kosten mitigerende maatregelen	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
Herontwikkelingskosten Brittanniëhaven	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
Baten ten opzichte van het nulalternatief					
Totale baten treinverkeer	In uren	512	1.375	1.375	1.375
Scheepvaartverliesuren	In uren	19.340	0	0	0
Baten grondopbrengsten en zeehavengelden	Euro (x 1 mln.)	0	2,30	0	0
Totale baten wegverkeer	In vkm	0	0	0	16.475
Totale baten langzaam verkeer	Kwalitatief	0	0	0	--
Indirecte effecten ten opzichte van het nulalternatief					
Indirecte effecten	Euro (x 1 mln.)	-0,7	-0,06	0,2	-0,4
Externe effecten ten opzichte van het nulalternatief					
Geluid	Kwalitatief				
Luchtkwaliteit (NO_x)	In gram	0	0	0	0
Luchtkwaliteit(PM_{10})	In gram	0	0	0	0
Klimaat (CO_2)	In gram	0	0	0	0
Externe veiligheid	Kwalitatief				
Verkeersveiligheid	Kwalitatief				
Totale meerkosten					
Totale baten					
Kwalitatieve effecten					
Saldo in euro (baten – kosten)					
Interne rentevoet					
B/K verhouding					

Contante waarde over looptijd (€)							
Huntsman met CB	**Huntsman zonder CB**	**Nulplus**	**Vaste brug**	**Theemsweg met CB**	**Theemsweg zonder CB**	**Huntsman met CB**	**Huntsman zonder CB**
0	0	0	26	-173	-169	-339	-334
0	0	0	-3	17	17	34	34
-2,1	-1,4	0	4	-11	-1	-10	1
0	0	0	-141	0	0	0	0
0	0	0	4	4	4	3	3
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	-80	0	0	0	0
1.375	1.375	20	31	31	31	31	31
0	0	-73	1	0	0	0	0
0	0	0	-10	0,5	0,5	0,5	0,5
0	16.475	0	5	0	-60	0	-60
0	--	**0**	**0**	**0**	**--**	**0**	**--**
0,2	-0,4	-8	4	5	-4	5	-4
		0/-	**0/-**	**+**	**+**	**+**	**+**
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
		0	**0**	**0/+/--**	**0/+/--**	**0/+**	**0/+**
		0	**0**	**0**	**0/-**	**0**	**0/-**
		0,0	-190	-164	-149	-311	-296
		-61	31	36	-33	36	-33
		0, 0/-, 0, 0	**0, 0/-, 0 0**	**0, +, 0/+/--, 0**	**--, +,0/+/--, 0/-**	**0, +, 0/+, 0**	**--, +, 0/+, 0/-**
		-61	**-160**	**-127**	**-182**	**-275**	**-330**
		0,1%	**2,3%**	**2,2%**	**0,2%**	**1,2%**	**< 0**
		-	**0,2**	**0,2**	**< 0**	**0,1**	**< 0**

Tabel Weergave uitkomsten in jaarlijkse effecten (2030) en in contante waarde over looptijd (GG-scenario)

Gematigde economische groei (GG) (in mln. euro)		**Jaarlijks effect (2030)**			
	Eenheden	**Nulplus**	**Vaste brug**	**Theemsweg met CB**	**Theemsweg zonder CB**
Directe effecten					
Totale kosten ten opzichte van het nulalternatief					
Investeringskosten	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
EU bijdrage TEN-T	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
B&O kosten	Euro (x 1 mln.)	-1,4	-1,2	-2,3	-1,6
Kosten voor onttrekking en afsluiting	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
Kosten voor tijdelijke buitendienststelling	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
Kosten mitigerende maatregelen	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
Herontwikkelingskosten Brittanniëhaven	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
Baten ten opzichte van het nulalternatief					
Totale baten trein	In uren	1.131	3.049	3.049	3.049
Scheepvaartverliesuren	In uren	19.340	0	0	0
Baten grondopbrengsten en zeehavengelden	Euro (x 1 mln.)	0	2,3	0	0
Totale baten wegverkeer	In vkm	0	0	0	16.850
Totale baten langzaam verkeer	Kwalitatief	0	0	0	--
Indirecte effecten ten opzichte van het nulalternatief					
Indirecte effecten	Euro (x 1 mln.)	-0,7	0,2	0,4	-0,7
Externe effecten ten opzichte van het nulalternatief					
Geluid	Kwalitatief				
Luchtkwaliteit (NO_x)	In gram	0	0	0	0
Luchtkwaliteit(PM_{10})	In gram	0	0	0	0
Klimaat (CO_2)	In gram	0	0	0	0
Externe veiligheid	Kwalitatief				
Verkeersveiligheid	Kwalitatief				
Totale meerkosten					
Totale baten					
Kwalitatieve effecten					
Saldo in euro (baten – kosten)					
Interne rentevoet					
B/K verhouding					

		Contante waarde over looptijd (€)					
Huntsman met CB	Huntsman zonder CB	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
0	0	0	26	-173	-169	-339	-334
0	0	0	-3	17	17	34	34
-2,1	-1,4	0	4	-11	-1	-10	1
0	0	0	-141	0	0	0	0
0	0	0	4	4	4	3	3
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	-80	0	0	0	0
3.049	3.049	13	52	52	52	52	52
0	0	-75	1	0	0	0	0
0	0	0	-10	1	1	1	1
0	16.850	0	7	0	-101	0	-101
0	--	**0**	**0**	**0**	**--**	**0**	**--**
0,4	-0,7	-9	8	8	-7	8	-7
		0/-	**0/-**	**+**	**+**	**+**	**+**
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
		0	**0**	**0/+/--**	**0/+/--**	**0/+**	**0/+**
		0	**0**	**0**	**0/-**	**0**	**0/-**
		0,0	**-190**	**-164**	**-149**	**-311**	**-296**
		-72	**58**	**61**	**-56**	**61**	**-56**
		0, 0/-, 0, 0	**0, 0/-, 0 0**	**0, +, 0/+/--, 0**	**--, +,0/+/--, 0/-**	**0, +, 0/+, 0**	**--, +, 0/+, 0/-**
		-72	**-133**	**-103**	**-205**	**-250**	**-352**
		-	**2,6%**	**2,4%**	**-**	**1,0%**	**-**
		-	**0,3**	**0,4**	**< 0**	**0,2**	**< 0**

Tabel Weergave uitkomsten in jaarlijkse effecten (2030) en in contante waarde over looptijd (HV-scenario)

Hoge economische groei (HV) (in mln. euro)		Jaarlijks effect (2030)			
	Eenheden	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB
Directe effecten					
Totale kosten ten opzichte van het nulalternatief					
Investeringskosten	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
EU bijdrage TEN-T	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
B&O kosten	Euro (x 1 mln.)	-1,4	-1,2	-2,3	-1,6
Kosten voor onttrekking en afsluiting	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
Kosten voor tijdelijke buitendienststelling	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
Kosten mitigerende maatregelen	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
Herontwikkelingskosten Brittanniëhaven	Euro (x 1 mln.)	0	0	0	0
Baten ten opzichte van het nulalternatief					
Totale baten treinverkeer	In uren	4.017	11.264	11.264	11.264
Scheepvaartverliesuren	In uren	19.340	0	0	0
Baten grondopbrengsten en zeehavengelden	Euro (x 1 mln.)	0	2,3	0	0
Totale baten wegverkeer	In vkm	0	0	0	17.224
Totale baten langzaam verkeer	Kwalitatief	0	0	0	--
Indirecte effecten ten opzichte van het nulalternatief					
Indirecte effecten	Euro (x 1 mln.)	-0,8	1,3	1,5	-0,2
Externe effecten ten opzichte van het nulalternatief					
Geluid	Kwalitatief				
Luchtkwaliteit (NO_x)	In gram	0	0	0	0
Luchtkwaliteit(PM_{10})	In gram	0	0	0	0
Klimaat (CO_2)	In gram	0	0	0	0
Externe veiligheid	Kwalitatief				
Verkeersveiligheid	Kwalitatief				
Totale meerkosten					
Totale baten					
Kwalitatieve effecten					
Saldo in euro (baten – kosten)					
Interne rentevoet					
B/K verhouding					

		Contante waarde over looptijd (€)					
Huntsman met CB	**Huntsman zonder CB**	**Nulplus**	**Vaste brug**	**Theemsweg met CB**	**Theemsweg zonder CB**	**Huntsman met CB**	**Huntsman zonder CB**
0	0	0	26	-173	-169	-339	-334
0	0	0	-3	17	17	34	34
-2,1	-1,4	0	4	-11	-1	-10	1
0	0	0	-141	0	0	0	0
0	0	0	4	4	4	3	3
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	-80	0	0	0	0
11.264	11.264	-163	174	174	174	174	174
0	0	-80	10	0	0	0	0
0	0	2	-10	10	10	10	10
0	17.224	0	10	0	-134	0	-134
0	--	**0**	**0**	**0**	**--**	**0**	**--**
1,5	-0,2	-36	28	28	8	28	8
		0/-	**0/-**	**+**	**+**	**+**	**+**
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
		0	**0**	**0/+/--**	**0/+/--**	**0/+**	**0/+**
		0	**0**	**0**	**0/-**	**0**	**0/-**
		0/-	**-190**	**-164**	**-149**	**-311**	**-296**
		-276	**212**	**212**	**58**	**212**	**58**
		0, 0/-, 0, 0	**0, 0/-, 0 0**	**0, +, 0/+/--, 0**	**--, +,0/+/--, 0/-**	**0, +, 0/+, 0**	**--, +, 0/+, 0/-**
		-276	**22**	**48**	**-92**	**-99**	**-239**
		-	**5,8%**	**6,4%**	**3,5%**	**4,3%**	**2,2%**
		-	**1,1**	**1,3**	**0,4**	**0,7**	**0,2**

Annex 5 Eindtabel EU KBA

Tabel Overzicht kosten en baten LG-scenario (contante waarde 2013, mln. Euro)

Lage economische groei (LG) (in mln. euro)	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
Directe effecten						
Totale kosten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)						
Investeringskosten	0	26	-173	-169	-339	-334
B&O kosten	0	4	-11	-1	-10	1
Kosten voor onttrekking en afsluiting	0	-141	0	0	0	0
Kosten voor tijdelijke buitendienststelling	0	4	4	4	3	3
Kosten mitigerende maatregelen	0	0	0	0	0	0
Herontwikkelingskosten Brittanniëhaven	0	-80	0	0	0	0
Baten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)						
Totale baten treinverkeer	40	62	62	62	62	62
Totale effecten scheepvaartverkeer	-73	1	0	0	0	0
Baten grondopbrengsten en zeehaven-gelden	0	-10	0,5	0,5	0,5	0,5
Totale baten wegverkeer	0	5	0	-60	0	-60
Totale baten langzaam verkeer	**0**	**0**	**0**	**--**	**0**	**--**
Indirecte effecten ten opzichte van het nulalternatief						
Indirecte effecten	-5	9	9	0	9	0
Externe effecten ten opzichte van het nulalternatief						
Geluid	**0/-**	**0/-**	**+**	**+**	**+**	**+**
Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0	0
Klimaat	0	0	0	0	0	0
Externe veiligheid	**0**	**0**	**0/+/--**	**0/+/--**	**0/+**	**0/+**
Verkeersveiligheid	**0**	**0**	**0**	**0/-**	**0**	**0/-**
Totale meerkosten	**0**	**-188**	**-181**	**-166**	**-345**	**-330**
Totale baten	**-38**	**66**	**72**	**2**	**72**	**2**
Kwalitatieve effecten	**0, 0/-, 0, 0**	**0, 0/-, 0 0**	**0, +, 0/+/--, 0**	**--, +,0/+/--, 0/-**	**0, +, 0/+, 0**	**--, +, 0/+, 0/-**
Saldo in euro (baten – kosten)	**-38**	**-122**	**-109**	**-164**	**-273**	**-328**
B/K verhouding	**-**	**0,4**	**0,4**	**0,0**	**0,2**	**< 0**

Tabel Overzicht kosten en baten GG-scenario (contante waarde 2013, mln. Euro)

Gematigde economische groei (GG) (in mln. euro)	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
Directe effecten						
Totale kosten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)						
Investeringskosten	0	26	-173	-169	-339	-334
B&O kosten	0	4	-11	-1	-10	1
Kosten voor onttrekking en afsluiting	0	-141	0	0	0	0
Kosten voor tijdelijke buitendienststelling	0	4	4	4	3	3
Kosten mitigerende maatregelen	0	0	0	0	0	0
Herontwikkelingskosten Brittanniëhaven	0	-80	0	0	0	0
Baten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)						
Totale baten treinverkeer	26	104	104	104	104	104
Totale effecten scheepvaartverkeer	-75	1	0	0	0	0
Baten grondopbrengsten en zeehaven-gelden	0	-10	1	1	1	1
Totale baten wegverkeer	0	7	0	-101	0	-101
Totale baten langzaam verkeer	**0**	**0**	**0**	**--**	**0**	**--**
Indirecte effecten ten opzichte van het nulalternatief						
Indirecte effecten	-7	13	16	0	16	0
Externe effecten ten opzichte van het nulalternatief						
Geluid	**0/-**	**0/-**	**+**	**+**	**+**	**+**
Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0	0
Klimaat	0	0	0	0	0	0
Externe veiligheid	**0**	**0**	**0/+/--**	**0/+/--**	**0/+**	**0/+**
Verkeersveiligheid	**0**	**0**	**0**	**0/-**	**0**	**0/-**
Totale meerkosten	**0**	**-188**	**-181**	**-166**	**-345**	**-330**
Totale baten	**-57**	**117**	**120**	**4**	**120**	**4**
Kwalitatieve effecten	**0, 0/-, 0, 0**	**0, 0/-, 0 0**	**0, +, 0/+/--, 0**	**--, +,0/+/--, 0/-**	**0, +, 0/+, 0**	**--, +, 0/+, 0/-**
Saldo in euro (baten – kosten)	**-57**	**-71**	**-60**	**-162**	**-225**	**-326**
B/K verhouding	**-**	**0,6**	**0,7**	**0,0**	**0,3**	**0,2**

Tabel Overzicht kosten en baten HV-scenario (contante waarde 2013, mln. Euro)

Hoge economische groei (HV) (in mln. euro)	Nulplus	Vaste brug	Theemsweg met CB	Theemsweg zonder CB	Huntsman met CB	Huntsman zonder CB
Directe effecten						
Totale kosten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)						
Investeringskosten	0	26	-173	-169	-339	-334
B&O kosten	0	4	-11	-1	-10	1
Kosten voor onttrekking en afsluiting	0	-141	0	0	0	0
Kosten voor tijdelijke buitendienststelling	0	4	4	4	3	3
Kosten mitigerende maatregelen	0	0	0	0	0	0
Herontwikkelingskosten Brittanniëhaven	0	-80	0	0	0	0
Baten ten opzichte van het nulalternatief (contante waarde)						
Totale baten treinverkeer	-326	349	349	349	349	349
Totale effecten scheepvaartverkeer	-80	10	0	0	0	0
Baten grondopbrengsten en zeehavengelden	2	-10	10	10	10	10
Totale baten wegverkeer	0	10	0	-134	0	-134
Totale baten langzaam verkeer	**0**	**0**	**0**	**--**	**0**	**--**
Indirecte effecten ten opzichte van het nulalternatief						
Indirecte effecten	-60	54	54	34	54	34
Externe effecten ten opzichte van het nulalternatief						
Geluid	**0/-**	**0/-**	**+**	**+**	**+**	**+**
Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0	0
Klimaat	0	0	0	0	0	0
Externe veiligheid	**0**	**0**	**0/+/--**	**0/+/--**	**0/+**	**0/+**
Verkeersveiligheid	**0**	**0**	**0**	**0/-**	**0**	**0/-**
Totale meerkosten	**0**	**-188**	**-181**	**-166**	**-345**	**-330**
Totale baten	**-464**	**413**	**412**	**258**	**412**	**258**
Kwalitatieve effecten	**0, 0/-, 0, 0**	**0, 0/-, 0 0**	**0, +, 0/+/--, 0**	**--, +,0/+/--, 0/-**	**0, +, 0/+, 0**	**--, +, 0/+, 0/-**
Saldo in euro (baten – kosten)	**-464**	**225**	**232**	**92**	**67**	**-72**
B/K verhouding	**-**	**2,2**	**2,3**	**1,6**	**1,2**	**0,8**

Annex 6 Literatuurlijst

- CE Delft (2008), STREAM.
- CPB (2011), de btw in kosten-batenanalyses.
- Ecorys (2010) MKBA Oplossingsrichtingen Kanaalzone Gent-Terneuzen.
- Ecorys (2014) Gebiedsverkenning Calandbrug – vast brug variant.
- HbR/ProRail 26-11 2014; Notitie VTW001: Variant Opheffen Calandbrug.
- Horatio (2013), Integrale inventarisatie bedrijfsschadeclaims project Calandbrug.
- Kernteam OEI (2011), Praktische werkinstructie ten behoeve van het werken met consistente prijzen bij MKBA's
- KiM (2008), Vrijetijdsverkeer in perspectief.
- KiM (2013), De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden.
- Ministerie van Financiën (2007). Actualisatie van de discontovoet.
- Projectteam Calandbrug (2014) Memo VTW001: Totaal maatregelen verlengen levensduur tot 2025.
- ProRail (2012), Herijking Integrale Verkenning Calandbrug.
- ProRail (2013), Knelpuntenstudie Betuweroute.
- RHDHV (2014), Alternatievennota.
- RHDHV (2014), PlanMER.
- Rijkswaterstaat Noord-Holland (2012) MKBA planstudie Nieuwe Zeesluis IJmuiden – fase 1.
- TNO (2008), Scenarioberekeningen goederenvervoer per spoor voor de periode 2020-2040.
- TNO (2012), Lange termijn perspectief spoorgoederenvervoer.

Colofon

Titel:
MKBA Verkenning Calandbrug

Opdrachtgever:
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Directoraat-Generaal Bereikbaarheid
Directie Openbaar Vervoer en Spoor
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Opsteller:
Ecorys

Datum:
Januari 2015

Fotografie voorzijde:
Arjan Vlaswinkel

Vormgeving en productie:
Inpladi bv, Cuijk

Dit is een uitgave van het

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Postbus 20901 | 2500 EX Den Haag
www.rijksoverheid.nl/ienm

Januari 2015

Medegefinancierd door de Europese Unie
Trans-Europees vervoersnetwerk (TEN-T)